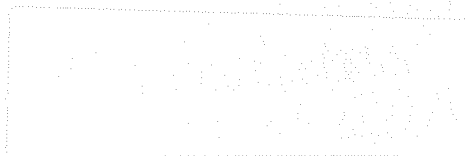


**SELVITYS SIURUAHANKKEESTA JA SEN
VAIKUTUKSISTA**

Summary of the Siurua Project and It's Effects



SELVITYS SIURUAHANKKEESTA JA SEN VAIKUTUKSISTA

Summary of the Siurua Project and It's Effects

Valtion painatuskeskus
Helsingin kaupungin kirjasto

VALTION PAINATUSKESKUS
Helsingin kaupungin kirjasto

Valtion painatuskeskus
Helsingin kaupungin kirjasto

ISBN 951-46-1862-9

Helsinki 1975. Valtion painatuskeskus

SELVITYS SIURUAHANKKEESTA JA SEN VAIKUTUKSISTA

S i s ä l l y s

1.	Johdanto	7
1.1	Yleistä	7
1.2	Siuruahankkeen yleiskuvaus	11
2.	Suunnitteluperusteet	13
2.1	Iijoen vesistö	13
2.2	Säännöstelyn tarkoitus	14
2.3	Vesistön nykyiset säännöstelyt ja säännöstelymahdollisuudet	15
3.	Tekojärvialueen yleiskuvaus	17
3.1	Hallinnollinen jako, omistussuhteet ja maankäyttö	17
3.2	Luonnonolot	18
3.21	Hydrologia ja ilmasto	18
3.22	Maa- ja kallioperä	19
3.23	Kasvillisuus ja eläimistö	20
3.3	Asutus ja kulkuyhteydet	22
3.4	Arkeologiset ja historialliset kohteet	23
4.	Säännöstelylaskelmat	24
4.1	Aineisto	24
4.2	Säännöstelylaskelmien perusteet	25
4.3	Tulokset	26
4.31	Vedenkorkeusvaihtelut	26
4.32	Virtaamavaihtelut	29
4.4	Ehdotus padotus- ja juoksutussäännöksi	31
4.41	Siuruanjärvi	31
4.42	Pudasjärvi	32
5.	Rakentamissuunnitelmat	33
5.1	Padot	33
5.2	Vesiväylät	33
5.3	Voimalaitos ja juoksutuslaitteet	34
5.4	Tiet	34
5.5	Raivaus	35
5.6	Uittolaitteet	36
5.7	Pohjapadot	37
6.	Vaikutukset	38
6.1	Vaikutus ympäristöön	38
6.11	Vedenkorkeusmuutokset ja niiden vaikutukset Pudas - Tuuli - Aitto- järvialueella	38
6.12	Alapuolisen vesistön virtaama- ja vedenkorkeusmuutokset	38

6.13	Luonnonsuojelu ja maisema	40
6.14	Turpeen nousu	40
6.15	Veden laatu	41
6.2	Vaikutukset väestöön ja elinkeinoihin	43
6.21	Väestö	43
6.22	Työllisyys	46
6.23	Kuntataloudelliset vaikutukset	47
6.24	Elinkeinot	50
6.241	Maa- ja metsätalous	50
6.242	Uitto	52
6.243	Porotalous	53
6.244	Kalastus ja metsästys	54
6.25	Virkistyskäyttö	56
6.3	Siuruahankkeen energiataloudelliset vaikutukset	57
6.31	Merkitys valtakunnalliselle energiahuollolle	57
6.32	Merkitys alueelliselle energiahuollolle	60
7.	Kannattavuus	62
7.1	Yksityistaloudelliset hyödyt	62
7.2	Yksityistaloudelliset kustannukset	64
7.3	Yksityistaloudellinen kannattavuus	74
7.4	Alueellinen kannattavuus	75
7.5	Kansantaloudellinen kannattavuus	77
8.	Oikeudelliset edellytykset	78
8.1	Yleiset edellytykset	78
8.2	Erityiset edellytykset	80
9.	Siuruatoimikunnan kanta hankkeen toteuttamiseen	81
9.1	Tarve	81
9.2	Kannattavuus	82
9.3	Ympäristövaikutukset	83
9.4	Paikalliset ja alueelliset näkökohdat.....	83
9.5	Työllisyysvaikutukset	84
9.6	Ehdotus toimenpiteiksi	84
10.	English summary of the Siuruahankkeen project and its effects	87
	English summary on the annexes.....	134

L i i t t e e t

1.	Iijoen vesistöalue	88
2.	Kartta Siuruahankkeesta ja sen tärkeimmistä rakennuskohteista	89
3.	Tekojärvialueen maa-alan jakautuminen	91
4.	Tekojärvialueen maanomistussuhteet	91
5.	Iijoen virtaamatietoja vv. 1931 - 75	91
6.	Tekojärvialueen talouskeskukset	91
7.	Siuruanjärven bruttotilavuus ja pinta-alat (käyrät)	91

8. Siuruanjärven bruttotilavuus ja pinta-alat (taulukko)
9. Siuruanjärven syvyysuhteet
10. Siuruanjärven täyttyminen
11. Juoksutus Siuruanjärvestä puolikuukausittaisina keskiarvoina
12. Siuruanjärven vedenkorkeudet puolikuukausittaisina keskiarvoina
13. Säännöstelty vedenkorkeus Pudasjärven Tuulisalmessa
14. Ehdotus säännöstelyrajoiksi
15. Ehdotus tieverkostoksi
16. Tekojärven pohjan raivaussuunnitelma
17. Ii- ja Siuruanjoen pohjapadot (yleiskartta)
18. Ii- ja Siuruanjoen pohjapadot (pituusleikkaukset)
19. Virtaaman kestävyys Iijoen Merikoskessa
20. Virtaaman kestävyys Iijoen Haapakoskella
21. Turpeen nousuennuste eri riskiryhmille (taulukko)
22. Turpeen nousuennuste eri riskiryhmille (kartta)
23. Tekojärven rakennusaikainen säännöstely
24. Tekojärivialueen ruokakuntien ikärakenne
25. Korvausvaihtoehtotoivomukset tekojärivialueella
26. Siuruahankkeen vaikutus kuntien verotuloihin
27. Valtakunnan sähkön tarve ja sen tyydyttäminen vv. 1980 - 81
28. Suomen vesivoimalaitosten tuottama sähköteho vv. 1969 - 74
29. Sähkön hankinnan hintavertailu
- 30a Iijoen konetehot nykyisin ja Siuruan jälkeen
- 30b Iijoen vuorokausitehon pysyvyys vv. 1972, 1973 ja 1974
- 31-33. Hyötyjen ja kustannusten riippuvuus korkokannasta
- 34-36. Nettohyötyjen riippuvuus korkokannasta

1. JOHDANTO

1.1 YLEISTÄ

Pohjolan Voima Oy aloitti Iijoen vesivoiman rakentamisen v. 1959. Rakentamispäätöksen eräänä edellytyksenä oli tieto siitä, että vesistön suuria virtaamavaihteluja on mahdollista säännöstelytoimenpiteillä tasoittaa. Valtioneuvosto tekikin samana vuonna päätöksen, jonka mukaan valtio ryhtyy toteuttamaan eräiden Iijoen vesistöalueella olevien järvien säännöstelyä siinä muodossa ja laajuudessa, että niiden kautta saavutetaan mahdollisimman suuri kansantaloudellinen kokonaishyöty. Valtioneuvoston päätöksessä mainituista 11 säännöstelyhankkeesta on toteutettu kaksi, nimittäin Kostonjärven säännöstely v. 1964 ja Irnijärven säännöstely v. 1965, yhteiseltä säännöstelytilavuudeltaan 450 milj. m³, molemmat Pohjolan Voima Oy:n toimesta. Iijoen alajuoksua rakennettiin yhtäjaksoisesti vuoteen 1970 saakka, johon mennessä oli valmistunut viisi voimalaitosta, Haapakoski, Pahkakoski, Kierikki, Maalismaa ja Raasakka, yhteiseltä putouskorkeudeltaan 94 m, koneteholtaan 163 MW ja energiatuotannoltaan 836 milj. kWh/v.

Kaksi toteutettua järvisäännöstelyä ei vielä merkinnyt ratkaisevaa parannusta virtaamien tasoittamisessa, joskin niillä kyettiin talvikauden alivirtaama nostamaan kaksinkertaiseksi. Kun vesivoiman osuudeksi valtakunnan voimahuollossa soveltuu etenkin ydinvoiman käyttöönoton jälkeen parhaiten huippu-, säätö- ja varavoiman tuottaminen, pyrittiin jo varhain löytämään Iijoen vesistöalueelta riittävän suuri alue tekojärven rakentamiseen. Laajojen tutkimusten jälkeen Pohjolan Voima Oy on todennut, että Pudasjärven kunnan länsiosaan on mahdollista rakentaa Siuruan tekojärvi, joka monessakin suhteessa on vesistösäännöstelyn kannalta ihanteellinen.

Siuruan tekojärven suunnitelmaa kehiteltiin vuodesta 1960 alkaen ja syksyllä 1969 Pohjolan Voima Oy esitti Valtioneuvostolle, että se on valmis toteuttamaan hankkeen, mikäli siihen saadaan tarvittavat lainat 5 %:n korolla ja 25 vuoden kuoletusajalla. Marraskuussa 1969 Valtioneuvosto teki asiassa kielteisen päätöksen. Pohjolan Voima Oy puolestaan ilmoitti tuolloin luopuvansa tekojärvi-

hankkeesta.

Suomen energiahuolto joutui syksyllä 1973 alkaneen tuontipolttoaineiden hintojen rajun nousun takia kriisitilaan. Kun alkuvuodesta 1974 kävi ilmeiseksi, että öljyn ja kivihiilen hinnat olivat lyhyessä ajassa kohonneet reaaliarvoltaan kolmekertaisiksi aikaisempaan verrattuna, ryhdyttiin usealla taholla selvittämään kotimaisia energiavaroja muuttuneessa tilanteessa. Vesivoimia inventoitaessa kiinnitettiin huomio silloin niihin mahdollisuuksiin, joita Siuruan tekojärven rakentaminen siihen liittyvine voimalaitostöineen tarjosi.

Puolustustaloudellinen suunnittelukunta esitti helmikuussa 1974 kirjeessään Kauppa- ja teollisuusministeriölle vakavan huolestumisensa energiaomavaraisuutemme jatkuvasta heikkenemisestä ja ehdotti harkittavaksi toimenpiteitä edellytysten saamiseksi Kemijoen ja Iijoen vesivoimien rakentamiselle. Tarkoitettuja edellytyksiä on mm. vesistön säännöstely, jonka parantamista korosti myös energiapolitiikan neuvottelukunta väliraportissaan syksyllä 1974.

Valtioneuvoston kanslia oli 16.09.1970 esittänyt, että tekojärvihankkeita toteutettaessa on aikaisemmin saadut kokemukset, ympäristönsuojelunäkökohdat ja monikäyttömahdollisuudet selvitettävä. Tämän johdosta Pohjolan Voima Oy katsoi, että Siuruan tekojärvisuunnitelman tutkimisen olisi tapahduttava Vesihallituksen johdolla. Tehdyn aloitteen perusteella Vesihallitus asetti 27.02.1974 päivätyllä kirjeellä toimikunnan "selvittämään kiireellisesti Pudasjärven kunnan alueelle suunnitellun Siuruan tekoaltaan rakentamiseen liittyviä seikkoja" nimen toimikunnan puheenjohtajaksi vesihallintoneuvos Runo Savisaaren ja jäseniksi piiri-insinööri, sittemmin vesihallintoneuvos Pertti Vuennon ja nuorempi insinööri Hannu Arolan sekä kutsuen toimikunnan jäseniksi Pohjolan Voima Oy:n edustajina osastonjohtaja Matti Kallio-Kosken ja Olli Ahvenjärven sekä toimistopäällikkö Alpo Ahoniemen.

Pysyvänä asiantuntijana toimikunnan työhön on osallistunut toimistopäällikkö Hannu Laikari vesihallituksesta.

Nimetty toimikunta piti ensimmäisen kokouksensa 04.03.1974 ja on sen jälkeen kokoontunut noin kuukauden välein. Se on käyttänyt itsestään nimeä SIURUATOIMIKUNTA.

Siuruatoimikunta katsoi tärkeimmiksi tehtävikseen selvittää

- voitaisiinko Suomessa toteutettujen tekojärvihankkeiden yhteydessä esiintulleita epäkohtia ja haitallisia vaikutuksia vähentää oikealla suunnittelulla,
- vaikutukset ympäristöön, väestöön, elinkeinoihin ja energiatalouteen,
- moninaiskäyttömahdollisuudet sekä

- paikallisen väestön näkökannat heitä koskevissa asioissa.

Siuruahankkeen teknillisestä suunnittelusta on huolehtinut Pohjolan Voima Oy kiinteässä yhteistyössä Siuruatoimikuntaan, jonka näkemysten mukaisesti suunnitelmia on tarkistettu ja täsmennetty.

Siuruatoimikunta on hankkinut eri alojen asiantuntijoilta lausunnot seuraaviin erilliskysymyksiin:

- Säännöstelyrajat (DI Alpo Ahoniemi) ja siihen liittyvät erillisselvitykset (Maa ja Vesi Oy ja DI Juhani Kilpeläinen).
- Siuruajärven allasalueen yksityis- ja kunnallistaloudellinen merkitys (Prof. Arvo Naukkarinen ja yo Matti Luostarinen, Oulun Yliopisto).
- Siuruajärven puusto ja raivaus (DI Alpo Ahoniemi ja DI Birger Ylisaukko-oja).
- Suo- ja turvetutkimus (Tekn.lis. Kalevi Karesniemi, Oy Vesitekniikka Ab).
- Yleissuunnitelma Siuruajärven rakentamisen yhteydessä kuivuvien jokiuomien järjestelyistä (DI Alpo Ahoniemi ja DI Birger Ylisaukko-oja).
- Vaikutukset tieverkkoon (Tie- ja vesirakennuslaitoksen Oulun piiri).
- Kalatalousselvitys, osa 1 (Kala- ja Vesitutkimus Oy).
- Uitto (työryhmä R Savisaari, V Lammassaari, K Luoma, L Hemmi, M Kallio-Koski ja A Ahoniemi).
- Linnusto ja riistaeläimistö (Dos. Seppo Sulkava ja LuK Matti Mela, Oulun Yliopisto).
- Kasvipeite ja luonnonsuojelulliset arvot (Prof. Paavo Havas, yo Antti Huttunen, yo Eero Kaakinen, yo Kari Kukko-oja, yo Jouko Tuovinen, fil.lis Tauno Ulvinen, Oulun Yliopisto).
- Selvitys Siuruan allasalueen porolaitumista ja altaan porotaloudelle aiheuttamista vahingoista (Dos. Seppo Sulkava ja yo Veikko Vasama, Oulun Yliopisto).
- Veden laatu (U Myllymaa, työryhmä P Heinonen, P Seppänen, K Kenttämies ja U Myllymaa, P Antila - E Meskus sekä P O Lehmusluoto).
- Siuruan altaan virkistyskäyttömahdollisuuksista eri vedenkorkeuksilla (Tekn. yo Heikki Nikkarikoski).
- Siuruan allasalueen muinaisjäännökset (Museovirasto).
- Siuruan alueen malmiaiheet (Geologinen tutkimuslaitos ja Rautaruukki Oy).

Paikallisten ja maakunnallisten näkökantojen selvittämistä Siuruatoimikunta on pitänyt erityisen tärkeänä. Tässä tarkoituksessa on hankkeen vaikutusalueella järjestetty lukuisia tiedotus- ja neuvottelutilaisuuksia ja pidetty yhteyttä väestön keskuudestaan valitsemiin paikallisiin toimikuntiin.

16.03.1974 allasalueella, Virtalan koululla, pidetyssä kokouksessa perustettiin "Paikallinen Siuruatoimikunta" ja valittiin siihen asukkaiden edustajiksi Asta Manninen, Arvo Mertala, Yrjö Ahonen, Mauno Puurunen, Risto Puurunen ja Aarne Haapaniemi. Pudasjärven kunnanhallitus valitsi tähän toimikuntaan Antti Iso-mursun ja Paavo Pikkuahon. Tehtävä määriteltiin 16.04.1974 pidetyssä kokouksessa seuraavasti:

"Paikallisen Siuruatoimikunnan tehtävänä todettiin olevan mahdollisen altaan rakentamisen takia allasalueen väestölle, eri ammattiryhmille ja kunnalle aiheutuvien haitallisten vaikutusten lieventäminen. Siinä tarkoituksessa toimikunta tulee edustamaan allasalueen väestöä sitä koskevassa selvitystyössä ja ratkaisujen teossa toimien yhteistyössä Siurua-työryhmän (Siuruatoimikunta) kanssa väestöpoliittisesti allasalueen väestölle, eri ammattiryhmille ja kunnalle edullisten ratkaisujen aikaansaamiseksi".

Siuruatoimikunnan aloitteesta allasalueen väestö valitsi 15.06.1974 pitämässään kokouksessa "Hintasuositustoimikuntaan" neuvottelemaan vesihallituksen ja Pohjolan Voima Oy:n edustajien kanssa yhtenäisistä korvausperusteista ja niistä menetelmistä, joilla korvaukset käytännössä määritettäisiin, Yrjö Ahosen, Arvo Mertalan, Aulis Kärkön, Valde Kalevan, Mauno Puurunen, Risto Puurunen, Pekka Puurunen ja Kaarlo Steniuksen.

Hintasuositustoimikunta on tähän mennessä käsitellyt ja saanut väestön yleisen kokouksen hyväksymisen korvauskohteita ja korvausten määrittämisen yleisiä periaatteita koskevalle suositukselle.

Maakunnallisen tason mielipiteiden esilletuloon on hyvät edellytykset tarjonnut Ii- ja Kiiminkijoen sekä Kuusamon vesistöjen vesien käytön kokonaissuunnittelua varten muodostettu neuvottelukunta, jossa ovat olleet edustettuina seuraavat yhteisöt:

Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto
 Pohjois-Pohjanmaan Maakuntaliitto
 Oulun lääninhallitus
 Metsähallitus
 Iijoen Uittoyhdistys
 Lapin Maakuntaliitto
 Suomen Voimalaitosyhdistys
 Perämeren Kalastajain Keskusliitto
 Oulun maatalouskeskus
 Kalamiesten Keskusliitto
 Suomen Luonnonsuojeluliitto
 Oulun Vesiensuojeluyhdistys
 Kainuun Maakuntaliitto

Lapin seutukaavaliitto
 Kainuun seutukaavaliitto
 Vesihallitus
 Oulun vesipiiri
 Siuruahanketta käsitteleviin kokouksiin on kutsuttu edustajat lisäksi Iin, Yli-Iin ja Pudasjärven kunnista sekä Iijokilaakson kuntain toimikunnasta.

1.2 SIURUAHANKKEEN YLEISKUVAUS

SIURUAHANGE tarkoittaa Iijoen vesistöön suunniteltuja järjestelyjä, joiden pää-tarkoituksena on tasoittaa vesimäärävaihteluja ja siten parantaa vesivarojen hyväksikäytön edellytyksiä.

Siuruahanke koostuu seuraavista osahankkeista:

- S i u r u a n j ä r v i - nimisen tekojärven rakentaminen ja sen säännösteleminen yhdessä Pudasjärven kanssa,
- K o l l a j a n voimalaitoksen rakentaminen hoitamaan Siuruanjärven säännöstelyä ja
- l i s ä k o n e i s t o j e n rakentaminen Iijoen alajuoksulla jo valmiina olevaan viiteen voimalaitokseen.

Siuruanjärvi on suunniteltu rakennettavaksi Iijokeen laskevan Siuruanjoen valuma-alueelle Pudasjärven kunnan länsiosaan 70 km Oulusta. Tekojärvalueen länsirannalle rakennettavan kahdentoista kilometrin mittaisen Siuruan maapadon avulla vesi padotetaan tasolle N43 + 109 m. Tekojärven pinta-alaksi muodostuu tällöin 211 km² ja tilavuudeksi 1 348 milj.m³. Keskisyvyys on 7 m ja suurin syvyys n. 25 m. Säännöstelykorkeudeksi on suunniteltu 10 m, jolloin säännöstelytilavuus olisi 1 200 milj.m³. Ylärajalla Siuruanjärvi ja Pudasjärvi ovat samassa tasossa muodostaen 260 km²:n laajuisen, Näsijärven suuruisen yhtenäisen vesialueen. Alarajalla vesialuetta on tekojärvessä 51 km² eli esim. kaksi kertaa niin paljon kuin Jongunjärvessä.

Siuruanjärvi täyttyy keväällä Siuruanjoen ja Iijoen tulvavesistä. Iijoen vesiä varten kaivetaan Pudasjärvestä Aittojärven läpi tekojärveen johtava täyttöväylä. Täyttöväylään rakennetaan säännöstelypato Pudasjärven vedenkorkeuden säilyttämiseksi halutulla tasolla. Siuruanjärvestä vesi johdetaan niinikään tekouomassa järven eteläpuolelle rakennettavalle Kollajan voimalaitokselle, jonka alakanava johtaa veden takaisin Iijokeen Haapakosken voimalaitoksen padotusaltaan yläpäähän. Siuruanjärven vedenkorkeus pysyttelee kesäaikana ylärajan tuntumassa ja alenee syksystä lähtien siten, että alimmillaan se on lopputalvella ennen seuraavan kevättulvan alkua.

Kollajan voimalaitoksen putouskorkeus riippuu Siuruanjärven tasosta ja vaihtelee välillä 15...5 m. Suurin teho on 41 MW. Suunnitellun vesistö säännöstelyn toteuttaminen tekisi tarpeelliseksi asentaa Iijoessa olevaan viiteen voimalaitokseen kolmannet koneistot. Tämä mahdollisuus otettiin jo laitoksia rakennettaessa huomioon, joten täydentämiseen tarvitaan vain pieniä rakenteellisia muutoksia.

Siuruahanke lisää Iijoen alajuoksun sähköenergiantuottoa 400 milj.kWh:lla vuodessa ja nostaa talvella käytettävissä olevaa huipputehoa noin 245 MW:lla. Voimalatalouden ohella suunnitellussa on huomioitu muutkin vesien käyttömuodot ja pyritty sovittamaan niiden tavoitteet edullisimmaksi kokonaisratkaisuksi.

2. SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

2.1 IIJON VESISTÖ

Iijoen vesistö laskee Pohjanlahden Perämereen koillisesta. Vesistöalue rajoittuu pohjoisessa Kuivajoen, Simojoen ja Kemijoen, idässä Kemijoen ja Koutajoen sekä etelässä Oulujoen ja Kiiminkijoen vesistöalueisiin. Vesistö kuuluu pääosaltaan Oulun lääniin, ja vain eräät verraten suppeat alueet yläjuoksulla kuuluvat Lapin lääniin. Iijoen vesistöalue käsittää jokisuulla $14\,385\text{ km}^2$ ja on pinta-alaltaan seitsemäs Suomen vesistöalueista. Vesistöalueen järvisyys on 5,7 %, mikä luku on varsin alhainen Suomen oloissa. Suurimmat järivialtaat sijaitsevat vesistöalueen yläjuoksulla. Järvien vähyyden vuoksi joen vesimäärän vaihtelut ovat erittäin suuret, kevättulvat ovat voimakkaita, kun taas keväthalvella ja loppukesällä on vähävetisiä kausia. Keskivirtaama Iijoen suussa, Merikosken kohdalla on ollut vuosijaksolla 1931 - 1960 $170\text{ m}^3/\text{s}$ (vuosina 1945 - 1974 vastaavasti $177\text{ m}^3/\text{s}$). Suurin virtaama on ollut $1\,391\text{ m}^3/\text{s}$ (1955) ja pienin $14\text{ m}^3/\text{s}$ (1942) (liite 5).

Iijoen vesistöalue kuuluu maamme runsassateisimpiin alueisiin vuotuisen sadannan ollessa 525 - 600 mm. Tästä määrästä haihtuu noin 1/3, joten vesistöihin tulevaksi kokonaisvalunnaksi jää 300 - 400 mm/v. Keskivirtaamaa, $170\text{ m}^3/\text{s}$, vastaava keskivaluma on $11,9\text{ l/s.km}^2$. Termisen talven ($0^\circ - 0^\circ\text{C}$) pituus lähentelee puolta vuotta, mistä johtuen lähes puolet sateesta tulee lumenä. Lumen vesi-arvo on maaliskuun 16 päivänä ollut keskimäärin 148 mm vaihdellen alueellisesti rannikon 110 mm:stä yläjuoksun 170 mm:iin.

Iijoen vesivoimavaroiksi on laskettu noin $1\,500\text{ GWh/v}$, mistä vuoden 1974 lopun mennessä on otettu käyttöön noin 800 GWh/v .

Nykyiset voimalaitokset vesistössä ovat seuraavat:

	Putous- korkeus m	Rakennus- virtaama m ³ /s	Teho MW	Valmistumis- vuosi
Raasakka	21,0	200	36,8	1970
Maalismaa	18,0	200	32,5	1967
Kierikki	18,5	200	32	1965
Pahkakoski	20,5	200	34	1961
Haapakoski	16,0	200	28	1963
Pintamo	30,5	2	0,5	1955
Soilunkoski	27,5	8	1,8	1960
Hirvaskoski	4,2	6	0,2	1948
Taivalkoski	5,5	6	0,3	1952
Puodinkoski	2,3	7	0,1	1879

Iijoen pääuoman pituus on 340 km, mistä suunnitellun tekojärven alapuolella on 80 km. Suurimmat sivujoet ovat:

Joki	Valuma-alue km ²	Järvisyys %
Siuruanjoki	2 400	1,9
Livojoki	2 250	3,1
Korpijoki	2 575	5,9
Kostonjoki	1 990	8,2

Yli 1,0 km²:n järviä on koko vesistöalueella 120 kpl, ja näistä 25 on 5 km² suurempia. Suurimpia järviä ovat Kostonjärvi (39,8 km²), Livojärvi (31 km²), Irnijärvi (30,5 km²) ja Jongunjärvi (25,7 km²).

Iijoen vesistössä oli v. 1970 20 vesihallituksen valvomaa vedenkorkeusasteikkoa. Merikosken asteikolta n:o 61:19 on havainnot vuodesta 1911 alkaen, mutta muut asteikot on perustettu vasta vuonna 1955 tai sen jälkeen.

2.2 SÄÄNNÖSTELYN TARKOITUS

Iijoen voimataloudellista hyväksikäyttöä vaikeuttavat virtaamien suuret vaihtelut. Nykyisin säännöstellyt järvet, Irnijärvi ja Kostonjärvi edustavat varastotilavuudeltaan vain 8 % Iijoen vesistöalueen vuotuisesta vesimäärästä. Ohijuoksutusten välttäminen ja vedenjuoksun tasaaminen edellyttää kuitenkin veden varastointia nykyistä enemmän.

Iijoen voimalaitoksilla joudutaan nykyisin suorittamaan ohijuoksutusta joka keivät ja osin myös syystulvien aikana. Esimerkiksi Haapakoskella on ollut ohijuoksutuksia vv. 1964 - 1973 keskimäärin 800 milj.m³ vuodessa, kun koko vesimäärä kyseisenä ajanjaksona oli 4 400 milj.m³ vuodessa. Ohijuoksutuksia on siis ollut noin 18 % koko vesimäärästä. Raasakassa olisivat vastaavat luvut olleet Merikosken virtaamahavaintojen mukaan laskettuna 1 700 milj.m³/v eli 34 % koko vesimäärästä.

Siuruanjärven varastoaltaan rakentamisen päätavoitteena on Iijoen ja Siuruanjoen tulvavesien varastoiminen ja hyväksikäyttö voimalaitoksissa nykyisen ohijuoksutuksen sijasta ja nimenomaan sellaisina aikoina, jolloin sähköenergian tarve on suuri. Vesien varastointi poistaa samalla Naisjärven ja Iijoen alaosan tulvat lähes kokonaan ja lisää Iijoen alaosan pienimpiä virtaamia (liite 20). Toisena tavoitteena on järvioltaan vesien käyttö varavaimaksi. Poikkeuksellisen voimantarpeen sattuessa voidaan järven alapuolisia voimalaitoksia käyttää täydellä teholla 2 - 3 kk riippuen järven tulovirtaamasta. Siuruanjärven rakentamisessa on kysymys ensi sijassa jo rakennettujen voimalaitosten tuoton parantamisesta.

2.3 VESISTÖN NYKYISET SÄÄNNÖSTELYT JA SÄÄNNÖSTELYMAHDOLLISUUDET

Vesistön merkittävimmät luonnonaltaat sijaitsevat enimmäkseen Iijoen ja sen sivujokien yläjuoksulla. Suurin säännöstelty luonnonjärvi on Kostonjärvi, jonka säännöstelytilavuus on 233 milj.m³ vedenkorkeuksien vaihdella välillä NN + 228,00 - 233,00 m. Säännöstely on aloitettu vuonna 1964 ja säännöstelijänä toimii Pohjolan Voima Oy. Järven vuotuinen tulovesimäärä on ollut noin 490 milj.m³, ja säännöstelyn aikainen kesän vedenkorkeus 0,5 - 1,5 m luonnontilaista ylempänä.

Irni-, Polo- ja Kerojärvien säännöstely on aloitettu Pohjolan Voima Oy:n toimesta vuonna 1965. Kyseisten järvien muodostaman altaan vedenkorkeus vaihtelee välillä N43 + 233,50 - 237,50 m. Säännöstelytilavuus on 218 milj.m³ ja keskimääräinen tulovesimäärä 460 milj.m³/v.

Soilujoen vesistön säännöstely kohdistuu vesistöissä oleviin Kova-, Kurki- ja Soilujärveen. Säännöstelijänä toimii Koillis-Pohjan Sähkö Oy. Säännöstely on aloitettu vuonna 1961, ja vedenpinta vaihtelee rajoissa N43 + 263,50 - 265,50 m (Soilujärvi). Järvien yhteinen säännöstelytilavuus on 24 milj.m³. Soilujoen vesistö laskee Kostonjärveen ja vaikuttaa siten välillisesti sen säännöstelyyn.

Muita säännöstelymahdollisuuksia Iijoen vesistöissä ovat mm. Suolijärvi, Jongunjärvi ja Pudasjärvi.

Suolijärvi sijaitsee Puolangan kunnassa Korpiojen vesistöalueella. Sillä saataisiin varastotilavuutta noin 100 milj.m³ vedenkorkeuksilla N43 + 148,00 - 155,00 m.

Jongunjärvi sijaitsee Pudasjärven kunnassa Pudasjärven yläpuolella. Vedenkorkeuksilla N43 + 119,00 - 121,00 m saataisiin säännöstelytilavuutta noin 100 milj.m³.

Pudasjärven säännöstely toteutettuna Siuruahankkeesta erillisenä tuottaisi säännöstelytilavuutta rajojen N43 + 107,50 - 110,00 m välillä noin 85 milj.m³.

Merkittävin parannus Iijoen virtaamien tasaamisessa olisi kuitenkin Siuruan tekojärven rakentamisella. Järvioltaan paikka on säännöstelyjen kannalta lähes ihanteellinen, sillä järven yläpuolella on 12 616 km² eli noin 88 % joen koko vesistöalueesta ja alapuolella on noin 80 % Iijoen vesivoimasta. Iijoen alajuoksun vesistöolot muuttuisivat Siuruan tekojärven rakentamisen jälkeen sellaisiksi, että vesistön luonnonjärvien lisäsäännöstelyyn ei enää olisi ehdontonta tarvetta.

Siuruan tekojärven ala ja tilavuus eri vedenkorkeuksilla on seuraava:

vedenkorkeus (N43 + m)	ala (km ²)	bruttotilavuus (milj.m ³)
94	11	22
99 (alaraja)	51	148
104	113	544
109 (yläraja)	211	1 359

(liitteet 7, 8 ja 9)

3. TEKOJÄRVIALUEEN YLEISKUVAUS

3.1 HALLINNOLLINEN JAKO, OMISTUSSUHTEET JA MAANKÄYTTÖ

Hallinnollisesti Siuruan tekojärviaalue kuuluu Oulun läänin ja Pudasjärven kunnan lisäksi mm. seuraavien hallintoyksiköiden toimialueeseen:

Pohjois-Suomen vesioikeus
Oulun vesipiiri
Metsähallinnon Pohjanmaan piirin Pudasjärven ja Iin hoitoalue
Oulun pohjoinen maatalouspiiri
Oulun tie- ja vesirakennuspiiri
Oulun työvoimapiiri
Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto
Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto

Tekojärviaalueen kokonaispinta-ala 21 100 ha, josta 8 655 ha eli 41 % on valtion omistuksessa. Valtion maiden jakautuminen maaluokkiin on Metsähallinnon Pohjanmaan piirikonttorin ilmoituksen mukaan seuraava:

	ha	%
Metsämaata (II, III ja IV)	3 681	42
Kitumaata (V)	1 602	19
Joutomaata	3 372	39
Valtionmaata yht.	8 655 ha	100 %

Yksityismaiden luokittelu tullaan suorittamaan myöhemmin tilakohtaisen arvioinnin yhteydessä. Alustavan laskelman mukaan jakautuminen eri maaluokkiin on seuraava:

	ha	%
Tonttia, peltoa ja niittyä	600	5
Metsämaata (I, II, III ja IV)	6 800	57
Kitumaata (V)	2 030	17
Joutumaata	2 510	21
Yksityismaat yhteensä	11 940 ha	100 %

Vesistöjen määrä on 480 ha ja yleisten teiden alueet 25 ha.

Seuraavassa taulukossa on yhdistelmä tekojärvialueen maankäytöstä:

	ha	%
Tonttia, peltoja ja niittyjä	600	2,8
Metsämaata	10 481	49,8
Kitumaata	3 632	17,2
Joutumaata	5 882	27,8
Yleisiä teitä	25	0,1
Vesistöjä	480	2,3
Yhteensä	21 100 ha	100 %

Tekojärvialueen maankäyttö ilmenee liitteestä 3 ja omistussuhteet liitteestä 4.

3.2 LUONNONOLOT

3.21 Hydrologia ja ilmasto

Tekojärvialue kuuluu kokonaisuudessaan Siuruanjoen valuma-alueeseen. Alueen vesistöt koostuvat pääasiassa Siuruanjoesta ja siihen laskevista sivujoista, joista tärkeimmät ovat Mertajoki, Korpijoki ja Litojoki. Huomattavimmat järvet ovat Saunajärvi ja Vengasjärvi allasalueen lounaisosassa, mutta muuten järviä alueella on vähän järvisyysprosentin ollessa 2,3. Alueen vuosisadanta vaihtelee 500 - 700 mm ollen Pudasjärven sääasemalla keskimäärin (1963 - 1972) 623 mm ja keskiarvo n. 11 l/s km². Oijärvestä vuosina 1955 - 1970 tehtyjen havaintojen mukaan järvien keskimääräinen jäätymis aika on marraskuun 2. päivä ja sulamisaika toukokuun 19. päivä. Jääpeitteen keskimääräinen kesto aika on siten 198 vrk.

Lumipeite tulee alueelle tavallisesti lokakuussa ja sulaa toukokuun alkupäivinä. Lumipeitteen paksuus on ollut suurimmillaan maaliskuussa. Maaliskuun loppussa keskimääräinen lumipeitteen paksuus oli 77 cm.

Vuoden keskilämpötila oli vuosina 1963 - 1972 $+0,7^{\circ}\text{C}$. Keskilämpötila helmikuussa on n. -14°C ja heinäkuussa n. $+15^{\circ}\text{C}$.

Vuonna 1972 Pudasjärven vallitsevat tuulensuunnat ovat olleet etelä (37 %) ja kaakko (16 %). Tyyntä on ollut 8 % vuodesta. Kaikkien tuulien nopeuksien vuosiskeskiarvo on 3,2 m/s. Tuulen vuorokautinen keskinopeus on 10 vuoden aikana (1963 - 1972) ollut yli 10 m/s vain kerran talvikaudella ja 5 kertaa kesäkaudella. Kertaakaan se ei ole ylittänyt arvoa 20 m/s.

3.22 M a a - j a k a l l i o p e r ä

Maanpinnan muodoiltaan Siuruan tekojärvialue on varsin tasainen. Matalimmat alueet ovat Siuruanjoki- ja Mertajokilaaksot, mistä maanpinta suhteellisen tasaisesti kohoaa padotusrajalle. Alueen läpi kulkee itä-länsi-suuntainen Ukonkankaan, Vengasvaaran ym. kankaiden muodostama harjujakso, joka ulottuu Pudasjärven tienoilta Siuruanjoen länsipuolelle saakka. Etelässä tekojärvialueelle ulottuu Sadinsejän ym. pienten harjujen jono. Muita pintakohoutumia ovat altaan koillisosassa sijaitsevat Kermankangas, Mäntyharju ja Raatekangas, jotka ulottuvat padotusrajan yläpuolelle. Tekojärvialueen suurimmat korkeuserot ovat n. 30 metriä.

Maaperä alueella on ohuita pintakerroksia lukuunottamatta enimmäkseen hieta- tai hiekkamoreenia. Moreenikerros on kohtalaisen paksu vaihdellen muutamasta metristä yli kymmeneen metriin. Alueen eteläosan harjut ovat soraa tai hiekkaa. Altaan luoteisosassa on lisäksi joitakin pieniä sorasaarekkeitä.

Altaan pinta-alasta 55 % on suota, joka turvepaksuuden perusteella jakautuu seuraavasti:

- Turvepaksuus	0 - 1 m,	66 % suoalasta	36 % kokonaisalasta
- "	1 - 2 m,	22 % "	12 % "
- "	yli 2 m,	12 % "	7 % "

Keskimääräinen turvepaksuus on 0,95 m. Kokonaisturvemäärä on 110 milj.m³, jos-

ta alle 1 m syvällä suolla 33 milj.m³, 1 - 2 m syvällä 38 milj.m³, 2 - 3 syvällä 24 milj.m³, 3 - 4 m syvällä 12 milj.m³ ja yli 4 m 2 milj.m³. Turveteollisuuden kannalta tarkastellen on tutkimuksissa käynyt ilmi, ettei tekojärvi-alueella ole riittävän laajoja, riittävän paksuturpeisia ja riittävästi maatuneita soita. Merkittävimmäksi arvostellun Kääpäsuonkin, jonka pinta-ala on 129 ha, nostettavat turvemassat 3,1 milj.m³ ja maatumiskeskiarvo 5,02, soveltuvuutta turveteollisuuden käyttöön on pidetty kyseenalaisena.

Tekojärvi-alueen kallioperä on kaikkialla maakerrosten peittämä. Kallioperä koostuu pääasiassa gneissigraniiteista. Malmigeologisesti mielenkiintoisia kohteita alueella ei ole tavattu.

3.23 Kasvillisuus ja eläimistö

Tekojärvi-alueetta leimaavana piirteenä on maaperän karuus ja tästä johtuva kasvilajiston yksitoikkoisuus. Ainoastaan jokien rannat tulvaniittyneen ja -metseenen tarjoavat monipuolisia kasvupaikkoja. Alueen maasto on tasaista ja soistuminen runsasta. Alue sijaitsee eteläis-läntisen ja pohjois-itäisen kasvistoaineksen vaihtumisvyöhykkeellä.

Metsätyypeistä yleisimmät ovat tuoreet kangasmetsät. Jäkäläkankaita alueella ei juuri ole. Kangasmetsien osuus on n. 25 % koko tekojärvi-alueesta. Lehtokasvillisuutta alueella ei esiinny. Pääosa soista on karuja aapasoiita, joita on runsaasti myös allasalueen ulkopuolella. Eri suotyyppien pinta-alajakautuma noudattaa melko tarkasti Pohjois-Pohjanmaalle tyypillistä jakautumaa. Soiden niukkaravinteisuudesta johtuen suomuraimen ja karpalon esiintyminen on yleistä. Tekojärvi-alueella on luonnonsuojelun alueeksi ehdotettu seuraavia kohteita (Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto: Runkokaava 1972):

- Venkaannokan lähde, jota kasvillisuusperustein on esitetty ehdottoman suojelun piiriin. Alue on ison häpykannuksen pohjoisin tunnettu esiintymisalue, mutta muuten pohjaveden vähäravinteisuus rajoittaa kasvilajistoa;
- Litojoki, jonka suojeluperusteet ovat vesistön lisäksi rannat ja rantametsät. Litojoki saa alkunsa luonnonsuojelukohteeksi ehdotetulta Iso-Äijösuon alueelta (aarnialue).

Tekojärvi-alueen läheisyydessä ovat seuraavat lähinnä kasvitieteellisesti mielenkiintoiset soiden suojelun alueet:

- Iso-Aijösuo ja Isosuo tekojärviolueen pohjoispuolella,
- Tyräsuo alueen itäpuolella,
- Karhusuo - Kaakkurinrimmet alueen itäpuolella sekä
- Ränäsuo ja Kärppäsuo alueen eteläpuolella

Lisäksi tekojärviolueen länsipuolella on Peräkankaan aarnialue, jota on esitetty luonnonsuojelualueeksi tervaleppämetsikön takia.

Tekojärviolueen luonto kokonaisuutena edustaa tyypillistä keskisen Pohjois-Suomen luontoa eikä sisällä ympäristöstä poikkeavia erikoispiirteitä.

Pohjois-Pohjanmaan runkokaavassa on ehdotettu yhteensä yli 200 luonnonsuojelu-alueetta, joista Pudasjärven kunnassa 40. Esitettyjen suojelualueiden toteuttamisedellytykset ja -kustannukset, yksityiskohtaisemmat suojelumääräykset sekä alueiden tarkempi rajausta selvitetään vasta seutukaavan laatimisvaiheessa.

Metsäntutkimuslaitoksen Pyhäkosken tutkimusasema on vuosina 1971 - 73 perustanut tekojärviolueelle Isoon Halmeahoon tehopinta-alaltaan 38 ha suuruisen koe-kentän pitkäaikaisiksi suunniteltuja tutkimuksia varten.

Tekojärviolueen eläimistöä erityisesti suolinnusto on varsin monipuolinen runsaiden avosoiden luonnontilaisuudesta johtuen. Lisäksi korpimaisemilla, joenranta-alueilla sekä laji- että yksilömäärä on huomattavan suuri. Petolinnusto alueella on runsasta. Joitakin harvinaisia lajeja, kuten joutsen, muut-tohaukka, lapinpöllö ja kotka, on alueella tavattu. Kaikkiaan alueella esiin-tyy yli 100 lintulajia. Lajirunsauteen vaikuttaa se, että alue on eri ilman-suunnilta leviävien lajien kohtausaluetta.

Riistaeläimistä taloudellisesti merkittävimmät ovat hirvi, kanalinnut ja jänis mainituissa järjestyksessä. Lisäksi vähäinen merkitys on vesilinnuilla ja ke-tulla.

Siuruanjärven alueelle ulottuvat Kollajan, Ikosen ja Pudasjärven - Livon palis-kuntien poronhoitoalueet. Siuruanjärven pinta-ala on 6,3 % mainittujen palis-kuntien yhteenlasketusta pinta-alasta, jolla laiduntavien porojen sallittu eni-mäismäärä on 2 900.

Tekojärviolueen kalaston taloudellisesti merkittävimmät kalalajit ovat hauki, ahven, made ja särki, jotka yhdessä muodostavat yli 90 % saaliin arvosta. Siuruanjoessa tavataan kaikkiaan 15 eri kalalajia. Vesistöpinta-ala tekojär-vialueella on melko pieni, eikä alueen kalataloudellinen merkitys muutenkaan

nouse suureksi. Niinpä tekojärvialueen saaliin arvo on sekä absoluuttisesti että vesistöpinta-alayksikköä tai kalastavaa ruokakuntaa kohti laskien tuntuvasti pienempi kuin varsinaisen tekojärvialueen ulkopuolisella vaikutusalueella. Rapua ei juuri esiinny tekojärvialueella, mutta sen sijaan Pudasjärven ym. ympäristön rapukanta on hyvä.

3.3 ASUTUS JA KULKUYHTEYDET

Siuruanjärven alueella sijaitseva asutus on jokseenkin yhtenäistä nauhamaista jokivarsiasutusta, jonka pääosa on sijoittunut Siuruanjoen etelä- ja itärannalle. Viimeaikainen tilojen autioituminen on erityisen voimakkaasti koskettanut alueen syrjäisiä ja yksinäisiä tiloja. Tämän johdosta nykyinen pysyvä asutus on alueellisesti aikaisempaa yhtenäisempi. Asutuksen luonteesta johtuen taajama-asteista keskittymistä ei ole havaittavissa. Pienet taloudet ovat alueelle luonteenomaisia. Alueen väestö on selvästi keskimääräistä vanhempaa, mitä erityisen hyvin osoittaa kaikkien nuorempien ikäluokkien vähäinen osuus. Samoin on laita nuoren työikäisen väestön kohdalla. Siuruanjärven alueen väestön keski-ikä on yli kymmenen vuotta suurempi kuin koko Pudasjärven kunnan väestön keski-ikä. Kesällä 1974 alueella asui 322 henkeä 82 ruokakuntaan jakautuneena (liite 6).

Alueen tiestö on varsin vähäinen, mutta nauhamaisesti sijoittuneen asutuksen johdosta tavoittaa valtaosan väestöä. Tärkein tieyhteys on Pudasjärven ja Rannuan välinen kantatie n:o 78, joka sijaitsee tekojärvialueella Ritvan ja Yli-Siuruan välisellä osalla. Parhaillaan meneillään olevan parantamistyön yhteydessä tien sijainti muuttuu tekojärvialueen itäpuolelle. Pudasjärven kunnan läntisen osan poikittaisväylänä toimiva Tannilan ja Ritvan välinen maantie on tekojärvialueella Ala-Siuruan ja Ritvan väliseltä osalta. Pohjoisessa allasalue ulottuu Liekokylän paikallistielle. Aittojärveltä Tannilaan johtaa metsäautotie, joka sijaitsee tekojärvialueella n. 3 km:n matkalta Ukonkankaan kohdalla ja Mertajokilaaksossa.

Pudasjärven kunnan alueella on yleisiä teitä yhteensä 726 km, joiden hallinnollinen jakauma on seuraava:

valtatiet	84 km
kantatiet	56 km
maantiet	237 km
paikallistiet	349 km
yleiset tiet yht.	726 km (vuonna 1972)

3.4 ARKEOLOGISET JA HISTORIALLISET KOHTEET

Museoviraston mukaan Siuruanjärven vaikutusalueella olevat muinaisjäännökset sijaitsevat pääasiassa Iijokivarressa, eikä esihistoriallisten muinaisjäännösten suojelun kannalta ole siten esteitä allashankkeen toteuttamiselle. Varsinaiselta tekojärvialueelta ei ole löydetty lainkaan muinaisjäänteitä.

Allasalueen asutus on vanhaa, mutta rakennukset ovat pääosiltaan peräisin tästä vuosisadalta. Suurin osa asuinrakennuksista on rakennettu sodan jälkeen, joskin joitakin viime vuosisadan lopulla rakennettuja rakennuksia vielä on jäljellä. Tyylillisesti yhtenäisiä pihamiljöitä, kyläkokonaisuuksia tai historiallisesti arvokkaita kohteita ei alueella ole.

4. SÄÄNNÖSTELYLASKELMAT

4.1 AINEISTO

Säännöstelylaskelmat perustuvat Iijoen osalta osaksi Kipinän asteikon ja osaksi Haapakosken voimalaitoksen havaintoihin. Havaintoja kyseisten asteikkojen osalta on ollut vuosista 1955 (Kipinä) ja 1965 (Haapakoski) lähtien. Siuruanjoen osalta laskelmat perustuvat Leuankosken asteikon havaintoihin (vuodesta 1960 lähtien) ja Livojoen osalta on ollut käytettävissä Hanhikosken asteikko.

Laskelmien alkuarvot on saatu suoraan päivittäisistä havainnoista. Siuruanjärven tulovirtaamat on laskelmissa saatu muuntamalla Kipinän/Haapakosken ja Leuankosken asteikkojen havaintoarvot valuma-alueiden suhteessa.

Valuma-alueet seuraavissa Iijoen havaintopaikoissa ovat:

Havaintopaikka	Valuma-alue, km ²
Iijoki, yhteensä	14 385
, Merikoski	14 315
, Haapakoski	11 215
, Kipinä	11 005
, Livojoen laskun jälkeen	10 815
, Pudasjärven luusua	8 545
, Kurenkoski	8 005
Siuruanjoki yhteensä	2 400
, Leuankoski	2 395
, Mertala	1 801
Livojoki yhteensä	2 250
, Hanhikoski	1 985
Iijoki, Kollajan voimalaitos	12 616

Suhdelukuja apuna käyttäen on Siuruanjärven tulovesimääräarvot laskettu vuosille 1955 - 1964 kaavalla

$$Q_{\text{Kollaja}} = 0,983 \times Q_{\text{Kipinä}} + 0,752 \times Q_{\text{Leuankoski}},$$

sekä vuosille 1965 - 1974 kaavalla

$$Q_{\text{Kollaja}} = 0,964 \times Q_{\text{Haapakoski}} + 0,752 \times Q_{\text{Leuankoski}}$$

Pudasjärven tulovesimäärät saadaan Kurenkosken asteikolta käyttäen kaavaa

$$Q_{\text{Pudasjärvi}} = 1,067 \times Q_{\text{Kurenkoski}}$$

Havaintoja on Kurenkoskesta vuosijaksolle 1956 - 1972.

4.2 SÄÄNNÖSTELYLASKELMIEN PERUSTEET

Säännöstelylaskelmat on tehty vuosijaksolle 1960 - 1973. Laskelmien laskenta-perusteet ovat seuraavat:

1. Irni-, Polo- ja Kerojärviä sekä Kostonjärveä säännöstellään nykyisin voimassa olevien lupien mukaisesti.
2. Laskentajaksot ovat 1 - 5 vrk pituisia.
3. Jäähän varastoituu talven aikana vettä keskimäärin 68 milj.m^3 .
4. Tekojärven tyhjentäminen tapahtuu aikavälillä 01.11. - 30.04. siten, että marras-, joului-, tammi-, helmi- ja maaliskuussa juoksutetaan $2/3$ varastosta sekä kyseisen ajanjakson tulovesimäärä. Huhtikuun aikana järvi tyhjenetään tasoon $+ 99,00$. Niinä vuosina, joina tulva ennusteen mukaan jää pieneksi, jätetään järven alin vesi tätä yleemmäksi.
5. Altaan täyttäminen aloitetaan riippuen tulvan alkamisajankohdasta välillä 21.04. - 06.05. keskimääräisen aloitusajankohdan ollessa 01.05.
6. Täytön aikana juoksutetaan vähintään $25 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä on Iijoen voimalaitoksen tämänhetkinen minimijuokutus vuorokausikeskiarvona laskettuna, tai tulovirtaaman vuorokausikeskiarvoa vastaava määrä, jos se on alle $25 \text{ m}^3/\text{s}$.
7. Järvestä ei juoksuteta ennen täyttymistä yli $330 \text{ m}^3/\text{s}$.
8. Järven täyttymisajankohdan ja 31.10. välisenä aikana juoksutetaan järven

tulovesimäärä vuorokausikeskiarvona laskettuna.

9. Pudasjärvi täytetään yhdessä Siuruanjärven kanssa ja tarvittaessa juoksetetaan vettä Iijoen tulvauomaan vedenpinnan pysyttämiseksi tulva-aikana tason + 110,00 m ja muuna aikana tason + 109,30 m alapuolella.
10. Tekojärven säännöstely on tapahtunut normaalin tehon- ja energiantarpeen mukaan, ts. satunnaista varavoiman tarpeen vaikutusta säännöstelyyn ei ole otettu huomioon.

4.3 TULOKSET

4.31 Vedenkorkeusvaihtelut

4.311 Siuruanjärvi

Padotusrajat ovat N43 + 99,0 - 109,0 m ja nettotilavuus 1 200 milj.m³. Kaudella 1956 - 1974 on runsas- ja vähävetisiä vuosia esiintynyt jokseenkin samassa suhteessa kuin pitempänä ajanjaksona. Järven vuotuinen tulovesimäärä on kyseisenä ajanjaksona ollut keskimäärin 4 900 milj.m³ ja Iijoen Merikosken asteikon mukaan laskettuna vuosille 1931 - 1960 4 730 milj.m³. Suurimmat poikkeamat ovat esiintyneet vuosina

vuosi	vesimäärä	4 730 = 100
1962	6 493 milj.m ³	137
1974	6 044 "	128
1967	5 991 "	127
1969	3 991 "	84
1959	3 546 "	75
1960	2 996 "	63

Keskimääräinen vedenkorkeus on tehon- ja energiantarvelaskelmien perusteella ollut kesä-, heinä- ja elokuun lopussa N43 + 108,90 m. Tulvanaikaiset tulovesimäärät ovat täysin riittävät tekojärven täyttämiseen, niinkuin seuraavalla sivulla olevasta taulukosta käy ilmi.

Tekojärvi täyttyy keskimäärin toukokuun loppuun ja viimeistään kesäkuun puoleen väliin mennessä (liite 10).

Tulovesimäärä Siuruan tekojärveen tulvan alkamisesta ($Q_{\text{Haapakoski}} > 150 \text{ m}^3/\text{s}$) lukien vv. 1965...1974

tulvan alkamispäivä	tulovesimäärä		milj.m ³ ...30.06
	...31.05	...15.06	
22.04.1965	1 737	1 972	2 240
06.05.1966	1 055	1 404	1 593
16.04.1967	1 844	2 241	2 487
04.05.1968	1 314	1 795	2 064
11.05.1969	1 283	1 717	1 967
09.05.1970	1 170	1 543	1 724
20.05.1971	1 433	1 918	2 158
18.04.1972	1 043	1 459	1 723
02.05.1973	2 018	2 433	2 694
13.05.1974	944	1 379	1 628

Keskimäärin	1 384	1 786	2 028
-------------	-------	-------	-------

Tehon- ja energiantarpeen ollessa normaali ovat vedenkorkeudet koko kesän ajan lähellä järven säännöstelyn ylärajaa, mistä vedenpintaa lähdetään alentamaan energiantarpeen kasvaessa syyskuun alusta lähtien. Vedenpinta on joulukuun lopussa keskimäärin + 107,30 m, mistä lähtien se alenee korkeuteen + 99,00 m seuraavan kevättulvan alkuun mennessä lukuun ottamatta sellaisia vuosia, jolloin odotettavissa on ollut pieni kevättulva. Tekojärven alin vedenkorkeus on tällöin jätetty tasoon N43 + 99,00...102,00 m. Näin on katsottu voitavan menetellä siksi, että tekojärven täytön aikana virtaama alapuolella ei kävisi kovin pieneksi ja että täyttyminen kuitenkin varmistettaisiin. Lisäksi myöskin on katsottu, että todellisuudessa tulvan aikana tuleva kokonaisvesimäärä voidaan kohtuullisella tarkkuudella ennustaa (liitteet 11 ja 12).

4.312 Pudasjärvi

Pudasjärven vedenkorkeus määräytyy Siuruanjärven vedenkorkeuden ja täyttövälässä syntyvän virtaushäviön perusteella. Laskelmat on suoritettu tietokoneella.

Seuraavan sivun taulukossa esitetään laskelmien tuloksena saadut virtaushäviöt suunnitelman mukaisessa täyttövälässä.

Virtaama m ³ /s	Virtaushäviö (m) täyttöväylässä Siuruanjärven ollessa tasolla				
	+ 107,0 m	+ 107,5 m	+ 108,0 m	+ 108,5 m	+ 109,0 m
50		0,20	0,18	0,17	0,16
100		0,25	0,23	0,21	0,18
150		0,42	0,32	0,27	0,22
200		0,63	0,46	0,35	0,28
300		1,10	0,82	0,60	0,50
400	1,96	1,58	1,26	0,97	0,72
500	2,40	2,00	1,66	1,35	1,12
600	2,86	2,45	2,05		

Täyttöväylään rakennettavan säännöstelypadon avulla estetään Pudasjärven vedenpinnan laskeutuminen haitallisen alas.

Kevättulvan aikana vedenpinta Pudasjärvestä on noussut jaksolla 1960 - 1973 keskimäärin + 109,37 m:iin, kun Siuruanjärvestä on juoksutettu jatkuvasti 100 m³/s. Siuruanjärven täyttövaiheen aikaiset suurimmat vedenkorkeudet ovat kyseisinä vuosina seuraavat (jatkuva juoksutus tekojärvestä 100 m³/s):

Vuosi	Suurin vedenkorkeus	Vuosi	Suurin vedenkorkeus
1960	N43 + 108,61 m	1967	N43 + 109,82 m
1961	109,65 "	1968	109,36 "
1962	110,00 "	1969	109,37 "
1963	108,55 "	1970	109,06 "
1964	109,70 "	1971	109,97 "
1965	109,38 "	1972	108,82 "
1966	108,75 "	1973	110,00 "

Tulvanaikaiset vedenkorkeudet on esitetty liitteessä 13.

Tulvanaikaisesta korkeudesta vedenpinta on pudotettu tasolle + 109,30 m mahdollisimman nopeasti, kuitenkin viimeistään kesäkuun loppuun mennessä, mistä lähtien vedenpintaa voidaan säännöstelypadon avulla pitää halutulla, Siuruanjärveä vähintäänkin täyttöväylässä syntyvän putoushäviön verran korkeammalla tasolla.

4.32 Virtaamavaihtelut

4.321 Siuruanjärvi

Suurimmat vuotuiset vesimäärät ovat vuosijaksolla 1956 - 1974 olleet vuosina 1962 ja 1974, jolloin järven tulovesimäärä on ollut yli 6 000 milj.m³. Virtaamien keski- ja ääriarvot Iijoen osalta (Iijoki + Livojoki) ovat

HQ	907	m ³ /s	(1973)
MHQ	640	"	
MQ	133	"	
MNQ	37	"	
NQ	20	"	(1956)

Hydrologisen toimiston mukaan vuosien 1931 - 60 keskivirtaama Kipinässä on 133 m³/s, mikä muunnettuna Siuruanjärven tulovirtaamaksi Iijoen osalta on 131 m³/s.

Siuruanjoen osalta vastaavat arvot ovat Mertalan kohdalle ($F=1800 \text{ km}^2$) lasketuna vuosien 1960 - 1973 havainnoista:

HQ	500	m ³ /s	(1971)
MHQ	263	"	
MQ	22,4	"	
MNQ	2,7	"	
NQ	0,4	"	(1969)

Siuruanjärven keskimääräinen tulovirtaama on vuosina 1955 - 1974 155 m³/s.

Keskimääräisenä vesivuonna alkaa järven täyttö kevättulvan alkaessa toukokuun alussa. Järven täyttäminen on tapahtunut vuosijaksolla 1960 - 1973 seuraavalla sivulla olevan taulukon mukaisesti.

Siuruanjärven ylin vesikorkeus (+ 109,00) saavutetaan keskimäärin toukokuun lopussa.

Ohijuoksutuksiin joudutaan poikkeuksellisen suurien tai pitkien tulvien aikana. Laskentajaksolla ovat sellaisia vuosia olleet 1962 ja 1973, jolloin ohitse juoksutettavat määrät ovat Kollajan voimalaitoksella olleet 240 ja 250 milj. m³.

Vuosi	Täytön alkamisajankohta	Järven läh- tökorkeus N43 + (m)	Järven täytty- misajankohta	Täytön ai- kainen juok- sutus (m ³ /s)	Ohijuoksu- tukset yht. milj.m ³
1960	20.04	+ 100,50	10.06	56	
1961	08.05	99,00	15.06	203	
1962	20.04	100,64	27.05	295	240
1963	25.04	99,66	10.07	68	
1964	01.05	99,00	05.06	131	
1965	20.04	100,34	31.05	156	
1966	01.05	99,00	15.06	42	
1967	01.05	101,30	05.06	213	
1968	01.05	99,37	15.06	145	
1969	06.05	99,00	10.06	147	
1970	06.05	99,00	10.06	88	
1971	06.05	99,00	10.06	213	
1972	01.05	102,00	30.06	84	
1973	01.05	99,00	31.05	314	250

Koko vuoden keskimääräiset tulovirtaamat (Q_t), varastoituvat virtaamat (Q_v) ja juoksutusvirtaamat (Q_p) ovat vuosijaksolla 1960 - 73 olleet Irnin ja Koston juoksutukset huomioituina seuraavat:

Kuukausi	Virtaama, m ³ /s			Q_v	Q_p
	Iijoki F=10815	Q_t Siuruanjoki F=1801	Yht. F=12616 km ²		
I	82	5,7	88	-94	182
II	80	4,1	84	-95	179
III	73	3,7	77	-87	164
IV	98	18,8	117	-60	177
V	387	111	498	+334	164
VI	195	25	220	+138	82
VII	142	13,1	153	0	153
VIII	99	19,0	118	0	118
IX	120	19,4	139	-23	162
X	121	25	146	-22	168
XI	113	21	134	-42	176
XII	91	10,5	103	-58	161
MQ	133	22,4	155	0	155
milj.m ³ /v	4 190	706	4 896	+ 1 200 - 1 200	4 896

4.322 Pudasjärvi

Pääosa Siuruanjärven tulovesistä virtaa Pudasjärven kautta. Pudasjärven tulo-
virtaamien vaihtelu on ollut vuosijaksolla 1956 - 1972 seuraava:

HQ	649 m ³ /s	(1971)
MHQ	477 "	
MQ	109 "	
MNQ	35 "	
NQ	17 "	(1956)

Pudasjärven menovirtaamat eivät sanottavasti muutu luonnontilaisista lukuunot-
tamatta aikaa ennen kevättulvan alkua, jolloin järvioltaan pinta lasketaan +
108,50:sta 107,50 m:iin. Virtaaman lisäys on tuolloin 10 m³/s. Tyhjennystä
vastaava vesimäärä varastoidaan Pudasjärveen tulvan aikana.

4.4 EHDOTUS PADOTUS- JA JUOKSUTUSSÄÄNNÖKSI (LIITE 14)

4.41 Siuruanjärvi

Siuruanjärven veden juoksun säännöstely on suoritettava siten

1. ettei järven vedenpinta tuulista ja muista tilapäisistä säännöstelijästä riippumattomista tekijöistä johtuvia lyhytaikaisia, enintään 25 senttimet-
rin suuruisia poikkeamia lukuunottamatta ylitä korkeutta N43 + 109,00 m,
2. ettei järven vedenpinta edellä mainittuja lyhytaikaisia poikkeamia lukuun-
ottamatta alita rajaa, joka kesäkuun 1 päivästä lähtien nousee korkeudes-
ta N43 + 99,00 m korkeuteen N43 + 106,00 m kesäkuun 15 päivään mennessä ja
pysyy siinä elokuun 31 päivään saakka, mistä lähtien se alenee syyskuun 30
päivään mennessä korkeuteen N43 + 99,00 m, mikäli seuraavassa kohdassa mai-
nitusta varavoiman tarpeesta ei muuta johdu,
3. että poikkeuksellisen varavoiman tarpeen sattuessa voidaan kesäaikainen
(01.06. - 30.09) taso alittaa,
4. että juoksutetaan Siuruanjoen uomaan vettä, tai muulla tavalla huolehditaan,
että virtaama Siuruanjoen Leuankoskella on vähintään 1 m³/s kesäaikana ja,
5. että juoksutetaan Pudasjärvestä Iijoen kuivaksi jäävään uomaosaan vettä,
tai muulla tavalla huolehditaan, että virtaama Iijoen Kipinänkoskessa on
vähintään 3,5 m³/s kesäaikana ja muuna vuoden aikana 1,5 m³/s.

Edellä mainitut vedenkorkeudet määrätään Siuruanjärven padon välittömään läheisyyteen rakennettavasta helposti luettavissa olevasta asteikosta.

Säännöstelyn hoidossa on pyrittävä käyttämään apuna hydrologisiin ja meteorologisiin havaintoihin perustuvia ennakkoarvioita.

4.42 P u d a s j ä r v i

Pudasjärven veden juoksun säännöstely on suoritettava siten,

1. ettei järven vedenpinta tuulista ja muista tilapäisistä säännöstelijästä riippumattomista tekijöistä johtuvia lyhytaikaisia enintään 25 senttimetrin suuruisia poikkeamia sekä seuraavaa kohtaa lukuunottamatta ylitä korkeutta $N43 + 109,30$ m,
2. ettei kevättulvan aikana ylitetä korkeutta $N43 + 110,00$ m. Tulvan jälkeen vedenpinta on laskettava 1-kohdan edellyttämälle tasolle niin nopeasti kuin täyttöväylän vedenjohtokyky sallii ja
3. ettei järven vedenpinta edellä mainittuja lyhytaikaisia poikkeamia lukuunottamatta alita rajaa, mikä maaliskuun aikana laskee korkeudesta $N43 + 108,50$ m korkeuteen $N43 + 107,50$ m pysyen siinä toukukuun 15 päivään saakka, jolloin se nousee takaisin korkeuteen $+ 108,50$ m pysyen siinä vuoden muun ajan.

Edellä mainitut vedenkorkeudet määrätään Pudasjärven Tuulisalmen asteikosta.

Säännöstelyn hoidossa on pyrittävä käyttämään apuna hydrologisiin ja meteorologisiin havaintoihin perustuvia ennakkoarvioita.

5. RAKENTAMISSUUNNITELMAT (LIITE 2)

Allasvaihtoehtojen ja niiden patolinjojen paikkoja on tutkittu 1960-luvun alusta lähtien. Nyt käsiteltävien vaihtoehtojen rakentamissuunnitelmat on laadittu pääosaltaan 1960-luvulla, ja suureksi osaksi tarkistettu myöhemmin. Patojen, kanavien, voimalaitosten ja juoksutuslaitteiden yleissuunnitelmat on laadittu siten, että niiden perusteella voidaan selvittää eri vaihtoehtojen vaikutukset, hyödyt ja kustannukset.

5.1 PADOT

Maapadot on suunniteltu suoritettujen maaperätutkimusten perusteella. Tutkimuslinjat on tehty seuraten mahdollisuuksien mukaan edullisimpia patopaikkoja. Patopoikkileikkaukset on valittu ja patomassat laskettu kyseisten tutkimuslinjojen perusteella.

Siuruan pato on tarkoitus rakentaa kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisessä vaiheessa padon harja tulee tasoon N43 + 105,00 m. Toisessa vaiheessa tulee pato nostettavaksi korkeuteen N43 + 111,5 m. Padon harjan leveys on 6,0 m ja luiskien kaltevuus padon etupuolella 1:4 ja 1:2,5 sekä takapuolella 1:2. Siuruan padon pituus on 12 km ja siihen on laskettu tarvittavan patomassoja 4,97 milj.m³.

Muita patoja on arvioitu rakennettavan yhteensä 1,10 milj.m³.

5.2 VESIVAYLAT

Siuruanjärven täyttö tapahtuu osittain Pudasjärvestä Aittojärven kautta Merta-

järveen rakennettavaa noin 16 km pitkää täyttöväylää pitkin. Täyttöväylän pohja on alustavassa suunnitelmassa tasossa N43 + 100,50 m säännöstelypadolla ja N43 + 102,00 m väylän yläpäässä. Pohjan leveydeksi on suunniteltu 50 m. Luiskien kaltevuus on suurimmassa osassa väylää 1:3. Käsiteltäviä määssoja on täyttöväylässä yhteensä 7,2 milj.m³.

Siuruanjärvestä vesi johdetaan Iijokeen 11 km pitkää tyhjennysväylää pitkin Kollajan voimalaitoksen kautta. Voimalaitoksen yläkanavan pohjan korkeus on alustavasti suunniteltu tasoon N43 + 92,00 m voimalaitoksen lähellä ja tasoon N43 + 93,00 m järven puoleisessa päässä. Yläkanavan pohjan leveys on 20 m ja luiskien kaltevuus 1:2 (järven puoleisessa päässä 1:3). Alakanavan pohjan korkeus on N43 + 85,50 m, pohjaleveys 23,5 m sekä luiskien kaltevuus 1:2. Käsiteltäviä määssoja on tyhjennysväylässä yhteensä 6,2 milj.m³.

5.3 VOIMALAITOS JA JUOKSUTUSLAITTEET

Tekojärven yhteyteen on suunniteltu voimalaitos, jonka kahdelle koneistoyksikölle jaettu rakennusvirtaama on 330 m³/s, mikä voidaan juoksuttaa koneistojen läpi järven vedenpinnan ollessa tason N43 + 102,50 m yläpuolella. Järven vedenkorkeuden alarajalla N43 + 99,00 m pystytään koneistojen läpi juoksuttamaan 120 m³/s.

Tulva-aukot mitoitetaan siten, että kerran sadassa vuodessa esiintyvän tulva-huipun aikana voidaan Siuruanjärven ja Pudasjärven vedenkorkeudet pysyttää säännöstelyrajojen sisällä siinäkin tapauksessa, että Kollajan voimalaitoksen toisen turpiinin (165 m³/s) kautta ei vettä voitaisi laskea.

Lisäksi on Iijoen nykyisiin viiteen voimalaitokseen suunniteltu rakennettavaksi lisäkoneistot, joiden kautta voitaisiin juoksuttaa 130 - 150 m³/s. Rakennusvirtaama olisi siten Iijoen voimalaitoksilla 330 - 350 m³/s.

5.4 TIET

Tiesuunnitelmat on pyritty laatimaan siten, että tekojärven eri puolilla sijaitsevan asutuksen perinteiset kulkuyhteydet kuntakeskukseen tulevat turvatuksi. Suunnitelman pohjana on tarvittavien työmaateiden käyttö yleisinä teinä, ja ne tulisi siten rakentaa eri tieluokkien mukaiset liikennöitävyysvaatimukset

täyttäviksi.

Tie- ja vesirakennuslaitoksen Oulun piirin piirikonttori on laatinut selvityksen Siuruan altaan rakentamisen vaikutuksista tieverkkoon (muistio 09.01.1975/HS sekä kirjelmä T-899/Ta 81/7 - 67 - 13.03.1975). Muistion edellyttämät tieverkolliset toimenpiteet on esitetty liitteenä 15.

Osittain tekojärvialueella sijaitsevan Pudasjärven ja Ranuan välisen kantatien n:o 78 parantamistyö on meneillään Ala-Livon ja Konttilan välisellä osalla ja työ valmistunee v. 1977. Tie siirtyy tällöin kokonaan uuteen paikkaan tekojärvialueen itäpuolelle.

Ala-Siuruan ja Kalliosuon asutuksen yhteyksien säilyttämiseksi Pudasjärvelle ennallaan rakennetaan tekojärven länsipuolinen työmaatie maantiekelpoisena siten, että se yhtyisi Sarvelan kohdalla maantiehen Yli-Ii - Kipinä. Niin ikään maantiekelpoisena rakennettaisiin Siuruanjärven eteläpuolelle suunniteltu työmaatie, joka suunnattaisiin Sarvelasta Kollajanniemen kautta Petäjäkankaalle, mistä tie edelleen jatkuisi maantiekelpoisena Petäjäkankaan paikallistien linjasta noudattaen Pudasjärvelle saakka. Iijoen yli tulee rakennettavaksi uusi ylikulkusilta. Uutta tietä kuljettaessa pitenee matka Ala-Siurualta Kurenalle noin 4 km ja valtatieä n:o 20 kuljettaessa noin 12 km.

Paikallisteitä tulisi rakennettavaksi yhteensä 18 km. Ypykkäjärven ja Aittojärven eri osien yhdistämiseksi rakennetaan tie Aittojärven länsipään ympäri täyttöväylän säännöstelypadon kautta. Samoin tulee rakennettavaksi suora paikallistieyhteys nykyiseltä Aittojärven - Ypykkäjärven paikallistieltä Hilturanalle täyttöväylän eteläpuolitse. Vesistöylitykset tapahtuvat tällöin säännöstelypatojen kautta. Siinä tapauksessa, että tekojärven itäpuolelle Lehmikan-kaalle jää asutusta, on alueelta järjestettävä paikallistieyhteys joko kantatielle n:o 78 tai entiselle kantatielle Ritvaajan ylitse. Samoin tulisi hoitaa yhteys Liekokylästä kantatielle n:o 78.

5.5 RAIVAUS

Vuodelta 1972 olevien ilmakuviin tulkinnojen mukaan Siuruan tekojärvialueella on aukeita aloja 4 300 ha eli 21 % pinta-alasta. Puustoisia aloja on siten 16 400 ha eli 79 %. Näistä 4 670 ha on hakkuukelpoisia ja loput 11 730 ha hakkuukelvottomia metsiä. Tällöin hakkuukelpoisuuden rajaksi on asetettu 10 m^3 :n hehtaarikertymä. Hakkuukelpoisten metsien puumääräksi on arvioitu $270\,000 \text{ m}^3$.

Kaikki ainespuukelpoinen puusto poistetaan ainakin hakkuukelpoisilta alueilta.

Siuruanjärven raivaussuunnitelma (liite 16) on laadittu palvelemaan vesistön moninaiskäyttöä, joka on edellytyksenä rannoille jäävän pysyvän asutuksen ja mahdollisesti kehittyvän vapaa-ajan asutuksen viihtyvyydelle. Kulkuyhteydet ja rantojen laatu huomioonottaen virkistyskäyttöön soveltuvat rannat sijaitsevat suunnilleen samoilla alueilla kuin rannoille jäävä pysyvä asutus, minkä johdosta puhtaaksi raivattavat alueet on mahdollisimman hyvän puhtaanapysymisen toivossa keskitetty suurehkoina kokonaisuuksina lähinnä altaan koillis-, itä- ja lounaisosiin. Kalastustarkoituksia varten on esitetty raivattavaksi pienehköjä alueita altaan lounaisosaan laskevien jokien suulta sekä altaan eteläpäästä. Etupäässä maisemallisia seikkoja ja vesillä liikkumista varten jättepuu on esitetty kaadettavaksi kohtalaisen etäällä asutuksesta ja teistä olevilla alueilla. Raivaamatta on esitetty jätettäväksi säännöstelyn alarajan alapuoliset syvänteet sekä altaan luoteisosaa siltä osin kuin vesisyvyys ylittää kolme metriä padotuskorkeudelta lukien. Mainituille altaan osille ei ole osoitettavissa muuta kuin voimatalouden käyttöä.

Suunnitelman mukaan altaassa ei luoteisosaa lukuunottamatta esiintyisi pystyjätepuuta säännöstelyvyöhykkeellä. Pystyjätepuusta vapaata aluetta olisi 91 % ja kokonaan jättepuusta vapaata aluetta 40 % säännöstelyvyöhykkeestä. Koko altaan pinta-alasta vastaavat osuudet olisivat 82 % ja 36 %. Raivaamatta jäisi siten 18 % altaan pinta-alasta. Siuruanjärven padotuksen vaikutusalueella olevien Pudasjärven ympäristön järvien rannat on esitetty täydellisesti raivattavaksi. Käyttökelpoisia raivausmenetelmiä ovat toistaiseksi olleet ainoastaan miestyövaltaiset menetelmät. Viimeaikainen raivauskoneiden kehittyminen herättää toiveita siitä, että jättepuuta voitaisiin käsitellä koneellisesti ja käyttää teollisuuden raaka-aineena. Tällöin raivaussuunnittelun perusteet huomattavasti muuttuisivat ja raivaustason parantamismahdollisuudet samalla lisääntyisivät.

5.6 UITTOLAITTEET

Siuruanjärven vaikutusalueen uittolaitteiden yksityiskohtainen suunnittelu tul- laan myöhemmin suorittamaan rakentajan ja uittajien välisten neuvottelujen pohjalta. Laitteet suunnitellaan irtouittoa varten. Suuri osa uittomat- kasta on tekouomaa, jolla erityisiä uittolaitteita ei tarvita. Järvien ja laajentumien kohdalle tehdään suojapenkereitä tai ohjeita. Voimalaitoksen koneasema varus- tetaan uittokourulla ja koneaseman yläpuolelle asetetaan tarpeellinen määrä pintavirrankehittäjiä sekä laitteet puutavaran ohjaamiseksi uittokouruun.

Hinausta varten on hankittava riittävän tehokas kalusto sekä tehtävä sen käyttöön ja huoltoon tarvittavat rakenteet. Muuten tulee rakentaja laittein tai toimenpitein huolehtimaan siitä, ettei uiton tehokkuus ja varmuus rakentamisen johdosta huomattavasti heikkene (vesilaki 2:18).

5.7 POHJAPADOT

Siuruanjärven rakentamissuunnitelmien mukaan Siuruan maapato katkaisisi Siuruanjoen uoman 49 km:n kohdalta ja 34 km:n mittainen Iijoen osa kuivuisi johdattaessa vesi Siuruanjärven kautta tekouomia pitkin. Jokiosien jäljelle jääviltä valuma-alueilta tulevat virtaamat ovat liian pienet säilyttämään jokien vedenpinnat riittävällä tasolla, minkä vuoksi jokiosiin rakennetaan pohjapatoja ja juoksutetaan vettä siinä määrin, että veden vaihtuvuus pohjapatojen muodostamissa altaissa on riittävä.

Jokien suvanto-osissa säilytetään moreenirakenteisten pohjapatojen avulla suunnilleen keskiveden mukainen vedenkorkeus. Vähän asutuille ja maisemallisesti vähämerkityksisille jokiosille pohjapatoja ei voida rakentaa saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuuttomitta kustannuksista. Pohjapadot on suunniteltu sijoitettavaksi yleensä koskien yläpäähän taloudellisuusnäkökohdat ja lähellä olevan asutuksen sijainti huomioon ottaen.

Kahdella Iijokeen suunnitellulla pohjapadolla jokiosasta saataisiin säilymään vesialueena 30 km, ja syvintä uomaa kuivuisi n. 1,2 km:n matkalta. Kolmannen pohjapadon rakentaminen on mahdollista Petäjäkankaan kohdalle tulevan maantiesillan yhteyteen. Jokiosan yläpään vedenkorkeus jäisi jonkin verran nykyistä alemmaksi, mutta vesialue ei siitä huolimatta merkittävästi kapenisi.

Siuruanjokeen suunnitellut kahdeksan ylintä pohjapatoa muodostaisivat yhtäjaksoisesti porrastetun suvantoketjun, joka ulottuisi Siuruan maapadolta 32 km alavirtaan. Lähelle jokisuuta on lisäksi suunniteltu yksi pohjapato. Joen alaosalla sijaitsevan yhdentoista kilometrin mittaisen koskijakson porrastamiseen ei ole edellytyksiä suurista korkeuseroista johtuen, mutta koskien väliin jää lukuisia pieniä altaita, joiden vedenpinta asettuu jonkin verran nykyistä alemmaksi.

Kartta pohjapatojen sijainnista on liitteenä 17 sekä jokiosien pituusprofiilista liitteessä 18.

6. V A I K U T U K S E T

6.1 VAIKUTUS YMPÄRISTÖÖN

6.11 Vedenkorkeusmuutokset ja niiden vaikutukset Pudas-, Tuuli-, Aittojärvi-alueella

Säännöstelylaskelmien yhteydessä on selvitetty Pudasjärven alueella tapahtuvat vedenkorkeusmuutokset. Tällöin on todettu, että Pudasjärven tulvat alenevat vuodesta riippuen 50 - 80 cm. Keskivedenkorkeus nousee noin metrillä. Alimmat vesikorkeudet nousevat samoin lähes metrillä ja niiden sattumisaika siirtyy nykyisestä loppukesästä huhtikuuhun (liite 13).

Vesijohto- ja viemäröintilaitteiden toiminta ei vaarannu joskin niihin on tehtävä eräitä uudelleenjärjestelyjä. Nykyiselle pohjavedenotolle ei ole odotettavissa haittoja.

Nykyisille rakennuksille ei suunnitellusta säännöstelystä aiheudu huomattavia vahinkoja. Vahvistettujen rakennuskaavojen toteuttaminen ei vaikeudu.

6.12 Alapuolisen vesistön virtaama- ja vedenkorkeusmuutokset

Pudasjärven ja Kollajan voimalaitoksen alakanavan väliseen Iijoen osaan juoksetettaisiin vettä ainoastaan sen verran kuin veden laadun säilyminen edellyttää. Tarvittaviksi virtaamiksi on arvioitu Raasakan voimalaitoksella riittäväksi havaittu ja vesioikeuden päätökseen perustuva virtaama, kesällä $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ja talvella $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Tämän 34 km pitkän jokiosan oma valuma-alue on 220 km^2 , jolta tuleva keskiylivirtaama on n. $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Riepuksen pohjapadolla muodos-

tettaisiin 3,2 km mittainen Kipinänkoskeen ulottuva suvanto ja Vuormankoskeen pohjapadon muodostama suvanto olisi 25 km:n pituinen ulottuen Livonsaaren maapatoon saakka.

Siuruanjokea jäisi suunnitellun Siuruan maapadon alapuolelle 48 km:n pituudelta ja 2 437 km²:n valuma-alueesta jäisi jäljelle 637 km². Tämä merkitsee virtaamien pienentymistä noin neljäsosaan nykyisistä. Tannilan kohdalla kesäajan keskivirtaamaksi tulisi 4,2 m³/s, keskialivirtaamaksi 0,8 m³/s ja keskiylivirtaamaksi 65 m³/s. Aiheutuvaa haittaa voidaan tuntuvasti pienentää rakentamalla yhdeksän pohjapatoa, joilla alajuoksu, runsaskoskista osuutta lukuunottamatta, voidaan porrastaa suvannoiksi yhteensä 31 km:n pituudelta (65 %) (liite 18).

Virtaamien kuukausikeskiarvot Iijokisuulla ovat nykyisin ja Siuruanjärven säännöstelyn vallitessa seuraavat (liitteet 19 ja 20):

Kk	Nykyisin		Muutos		Siuruan jälkeen	
	m ³ /s	Mm ³ /kk	m ³ /s	Mm ³ /kk	m ³ /s	Mm ³ /kk
I	94	252	+ 94	+ 250	188	502
II	89	215	+ 95	+ 230	184	445
III	82	220	+ 87	+ 232	169	452
IV	127	329	+ 60	+ 156	187	485
V	553	1 480	-334	- 893	219	587
VI	241	625	-138	- 357	103	268
VII	166	445	0	0	166	445
VIII	130	348	0	0	130	348
IX	152	394	+ 23	+ 60	175	454
X	161	431	+ 22	+ 59	183	490
XI	146	378	+ 42	+ 109	188	487
XII	112	300	+ 58	+ 154	170	454
Keskim.	172			+1250	172	
Yht.		5 417		-1250		5 417

Talvikuukausien virtaamat kasvavat kaksinkertaisiksi ja vastaavasti kevättulvat poistuvat käytännöllisesti katsoen kokonaan. Kesäajan virtaamat tulevat pysymään keskimäärin ennallaan. Koska koko alapuolinen jokiosa on porrastettu ja vesiväylät ovat riittävän avaria, nopeatkaan virtaamavaihtelut eivät aiheuta mainittavia vedenkorkeusmuutoksia. Tämän voimalaitosketjun käyttäminen huipputehon säätöön vaatii virtaaman muuttamista suurinta tehoa vastaavasta arvosta 330 m³/s minimijuoksutukseen, joka nykyisillä laitoksilla on 25 m³/s, tai päinvastoin muutamien sekuntien kuluessa.

Naisjärven alueella on nykyinen kevättulvakorkeus noin N43 + 107,0 m, joka

alenisi lähes kahdella metrillä. Vuormankosken pohjapato nostaisi tämän alueen alimpia vedenkorkeuksia noin metrillä.

6.13 Luonnonsuojelu ja maisema

Kokonaisuutena Siuruan tekojärvalueen luonto edustaa tyypillistä Pohjois-Pohjanmaata. Luonnonvarojen hyväksikäyttö on jo muuttanut alkuperäistä luonnonmaisemaa. Metsiä on otettu viljelykseen ja hakattu, soita ojitettu, puroja perattu ja jokia valjastettu voimatalouden palvelukseen.

Luonnonsuojelun kannalta huomionarvoinen Venkaannokan lähde jää veden alle. Ehdollisen suojelun kohteeksi suunniteltu Litojoki jää alaosastaan tekojärvi-alueelle. Menetykset eivät kohdistu maakunnallisesti ainutlaatuisiin tai korvaamattomiin luonnonarvoihin. Tekojärvalueen lähetyvillä oleville soiden-suojelualueille hankkeella ei liene sanottavaa vaikutusta.

Ns. kuivuvien uomien rantakasvillisuus saattaa osittain muuttua virtaamien pienemisen seurauksena. Rantaniittyjen ja -metsien pensoittuminen vähentää vapaata kasvutilaa, mikä saattaa johtaa joidenkin vaatelioiden kasvilajien häviämiseen rannoilta.

Tekojärvalueen maisemaan vaikuttaa oleellisesti allaspohjan raivaus. Maisemaraivauksiin onkin kiinnitetty suurta huomiota raivaussuunnitelmassa erityisesti kesäaikaista näkymiä ajatellen. Vaikutusalueen jokien suvanto-osien maisemat eivät tule juuri muuttumaan, mutta sen sijaan koskien mukana menetetään maisemallisia arvoja. Siuruanjärven padotuksen vaikutuspiirissä olevien matalien järvien kesäaikaiset näkymät paranevat jonkin verran nykyisistä vesisyvyyden kasvaessa. Rakenteiden ja työjälkien maisemaan sopeuttamisesta tullaan huolehtimaan erityisellä maisemanhoitosuunnitelmalla, johon sisältyvät mm. padot ja kaivumassojen läjitykset sekä erityisessä käytössä olevat tai sellaiseen todennäköisesti tulevat rannat.

6.14 Turpeen nousu

Turpeen nousuennustetta laadittaessa on otettu huomioon a) suolle luonteenomaisena sen käyttömuoto, b) turvemassojen kiinteyttä osoittavana suo hyllyvyys, upottavuus, kiinteys ja ojituksen vaikutus, c) suon puustoisuus, d) suon rimp-

syys, e) suon kerroksellisuus ja syvyys sekä f) turpeen laatu turvetekijöineen ja fysikaalisine arvoineen.

Nousuherkkyyden mukaan ennuste turpeen noususta jakautuu kolmeen riskiryhmään, joista 1 on herkin nousemaan.

Riskiryhmään 1 kuuluu 7 km^2 eli 6 % suoalasta, ryhmään 2 12 km^2 eli 10 % ja ryhmään 3 12 km^2 eli 10 %. Arvion mukaan altaan alkuvuosina (2 - 6), jolloin turvelauttoja on eniten altaan pinnalla, niiden pinta-ala jäänee alle 5 km^2 :n. Turvelauttojen määrä vähenee vuosittain eroosion vaikutuksesta, mutta osa lautoista ilmeisesti tulee säilymään, varsinkin sellaiset, jotka osittain ovat pohjassa kiinni tai ovat ajautuneet suojaasaan paikkaan. Syksyisin osa lautoista uppoaa turpeessa olevan kaasun liuottua allasveden lämpötilan pienetessä (liitteet 21 ja 22).

Turpeen nousu johtuu turpeessa olevan ja siinä maatumisilmiön tapahtuessa syntyvän kaasun vaikutuksesta, jolloin ns. märkätilavuuspaino on tai tulee olemaan pienempi kuin 1. Suurien pinta-alojen ja suurien massojen ollessa kysymyksessä ei turpeen nousua voida estää, vaan toimenpiteet tarvittaessa on kohdistettava häiritsevien vaikutusten pienentämiseen tai estämiseen eri tavoin, esim. sarkoihin naverointi tai leikkaus, hinaus, ankkurointi, puomitus tai muu suojaustapa, uittaminen tai nosto padon yli, nosto padon luiskan suojaksi, upotus, ruoppaus, kemikalien käyttö.

Turvelautat ja etenkin niiden ajelehtiminen saattaa vaikeuttaa uiton toimittamista, jonka turvaamiseksi on varauduttava toimenpiteisiin.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että Siuruan altaalla turpeen nousu ja sen aiheuttamat seuraamus- ja seurannaisvaikutukset tulevat todennäköisesti olemaan esim. Lapin tekojärviin verrattuna keskimääräistä pienempiä.

6.15 V e d e n l a a t u

Siuruan tekojärvihankkeen vaikutuksia veden laatuun on selvitetty useassa asiantuntijalausunnossa. Tekojärven tilan kehittymisen osalta on ollut käytettävissä aikaisempien altaiden kokemuseräinen tietous, jonka perusteella altaan tapahtumat voidaan melkoisella todennäköisyydellä ennustaa. Asiantuntijat ovat samoin olleet yksimielisiä niistä vaikutuksista, joita hankkeella on yläpuoliseen Pudasjärviryhmään, ns. vähävetiseksi jääviin jokiuomiin ja Iijoen alajuok-

suun. Sitävastoin vaikutuksia merialueella on sekä laadun että laajuuden suhteen kuvattu erilaisia ilmaisuja käyttäen. Tällaisissa tapauksissa toimikunta on antanut painon sellaisille ennustemalleille, jotka nojautuvat Iijoen edustan merialuetta mahdollisimman paljon muistuttavissa olosuhteissa tehtyihin havaintoihin ravinnekuormituksen ja vesialueen tilan välisistä suhteista. Kaikki asiantuntijat korostavat, että häiriöt veden laadussa keskittyvät alkuvuosiin.

Arvioituaan Siuruan tekojärven kokonaisvaikutuksia veden laatuun toimikunta on päätenyt siihen, että

- Pudas-, Tuuli- ja Aittojärviolueella ravinteiden huuhtoutumisen ja liukene-
misen aiheuttamat alkuvuosien mahdolliset haitat kompensoituvat happivaras-
tojen lisääntymisellä,
- vähävetisiksi jäävien Siuruanjoen ja Iijoen uomanosien kyky vastaanottaa
jätevesikuormitusta heikkenee, mutta veden ja vesistön käyttökelpoisuus
voidaan pohjapadoilla, huuhtelujuoksutuksilla ja muilla toimenpiteillä säi-
lyttää tyydyttävänä,
- tekojärven vesi tulee ensimmäisinä vuosina olemaan talvisin käytännöllises-
ti katsoen täysin hapeton välittömästi jään alla olevaa, ohutta vesikerros-
ta lukuunottamatta; happirikasta vettä on tämän lisäksi altaaseen laskevien
vesistöjen suualueilla ja siinä altaan eteläisimmässä osassa, jonka lävitse
Iijoen vedet virtaavat,
- Iijoen alajuoksulla veden ainespitoisuudet (mm. kiintoaine, typpi, fosfori
ja rauta) talvella kasvavat nykyisten kevättulva-ajan pitoisuuksien tasolle.
Tämä pidentää sitä aikaa, jonka vesi on talousvedeksi sopimatonta. Vesis-
tön sietokykyä ei ylitetä. Rakentamisesta aiheutuu työaikaista veden sa-
mentumista,
- Iijoen edustan merialueella voi alkuvuosina ilmetä haitallista rehevöity-
mistä enintään muutaman kymmenen neliökilometrin suuruisella, jokisuuta lä-
hinnä olevalla alueella; merialueen luontaisesta karuudesta ja hyvistä lai-
mentumisolosuhteista johtuen pilaantumista ei ole odotettavissa; mahdolis-
ten, ohimenevien häiriöiden havaitsemiseen ja niiden johdosta tarpeellisiin
poikkeamiin säännöstelysuunnitelmasta on varauduttava.

Mahdollisuudet vaikuttaa suurten tekojärvien veden laatuun ja vähentää haitta-
vaikutuksia alapuolisessa vesistössä ovat yleensä rajoitetut.

Siuruan tapauksessa on myönteisenä seikkana todettava, että rakentamissuunni-
telman mukaan altaan käyttöönotto tapahtuu vähitellen, mahdollisesti neljän
vuoden kuluessa (liite 23). Lopulliselle ylärajalle täyttämisen jälkeen veden
laadun kehitystä altaassa, alajuoksulla ja merialueella on seurattava ja teh-

tävä käytettävissä olevia toimenpideratkaisuja saatujen tulosten perusteella.

Sekä ennakko-toimenpiteiden suorittamisella, että säännöstelyn hoitamisella vesiensuojelulliset vaatimukset huomioiden saavutettaneen se, ettei veden laatu kehity normaalitilannetta koskevaa ennustetta huonommaksi.

Siuruan tekojärvihankkeen toteutuessa olisi varauduttava luotettavasti selvittämään alapuoliselle jokialueelle ja merelliselle vaikutusalueelle mahdollisesti aiheutuvat haitat. Tutkimusohjelmaan olisi sisällytettävä nykytilanteen kartoitus sellaisella tarkkuudella, että muutokset esim. maatalouteen, vesihuoltoon, kalatalouteen ja vesien virkistyskäyttöön voidaan riidattomasti osoittaa. Riittävä ennakkotutkimus on välttämätön myöskin silloin, kun harkitaan, miten suuria, veden laatuun vaikuttavia toimenpiteitä on pidettävä taloudellisesti kannalta perusteltuina.

6.2 VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN JA ELINKEINOIHIN

6.2.1 Vä e s t ö

Pudasjärven kunnan asukasmäärä on viimeisenä kymmenenä vuotena jatkuvasti alentunut usealla sadalla hengellä vuodessa:

			muutos edelliseen vuoteen verrattuna
v. 1965	15 895 henkeä		
1970	15 229 "		
1971	14 835 "		- 394
1972	14 128 "		- 707
1973	13 561 "		- 567
1974	12 948 "		- 613
1975	(12 626 "		- 322)ennakkotieto

Eri ennusteiden mukaan väestökehitys olisi seuraavalla sivulla olevan taulukon mukaan seuraava:

		v. 1980	v. 2000
Ennuste			
Seutukaavaliitto	I	11 400	7 900
"	II	11 710	8 690
Tilastokeskus	(1973)	10 629	7 733
Asuntohallitus		12 600	7 733
Naukkarinen	I	13 143	7 528
"	II	12 330	7 235
"	III	11 938	6 836

Pudasjärven väkiluku olisi siten vuonna 2000 vain noin puolet vuoden 1965 maksimimäärästä.

Siuruahankkeen välittömässä vaikutuspiirissä olevan väestön määrä oli v. 1974 alueittain suunnilleen seuraava:

	talouksia	asukkaita
Veden alle jäävät ja muuttouhan alaiset alueet	82	322
Kurenalan taajama	360	1 800
Pudas-, Tuuli- ja Aittojärven ranta-alueet	120	500
Siuruanjoen kuivaksi jäävä osa	160	700
Iijoen kuivaksi jäävä osa	120	500
Yhteensä noin	840	3 800

Suurimmat vaikutukset hankkeella on luonnollisesti muuttouhan alaiseen väestöön, jota tämän vuoksi on syytä tarkastella yksityiskohtaisemmin. Vuonna 1962 tehdyssä selvityksessä allasalueella oli 146 tilaa, mutta vuoden 1974 kesään mennessä niistä oli autioitunut 44 % samalla kun asukasluvu oli pudonnut noin puoleen.

Vuoden 1974 tiedustelussa allasalueen 82:ssa ruokakunnassa oli 183 miespuolista ja 139 naispuolista eli yhteensä 322 henkeä, mikä on 2,5 % Pudasjärven koko väestöstä. Ikäjakautuman mediaani oli suunnilleen 36 - 37 ikävuoden välillä, kun se Pudasjärven kunnan koko väestön osalta sijoittuu noin 25 ikävuoden kohdalle (liite 24). Verotettavasta väestöstä lähes 84 % sai toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta ja loppu lähinnä palveluammateista. Tulonmuodostus yksityisten talouksien kohdalla oli vuoden 1972 verotustietojen mukaan seuraavalla sivulla olevan taulukon mukainen:

	Tulonsaajien lukumäärä	Tulot yhteensä yht.	Tulonsaajakoh- tainen tulo mk
Maataloustulot	58	460 660	7 950
Metsätyötulot	34	308 300	9 060
Eläketulot	78	428 200	5 490
Palvelukset	16	223 300	13 950
Porotalous		31 700	
Muut	44	20 000	

Altaan rakentamisen seurauksena Pudasjärven kunta tulee menettämään mahdollisesti noin kolmanneksen allasalueen väestöstä, loppujen sijoittuessa oman kunnan alueelle.

Haastattelun yhteydessä tilan omistajilta kysyttiin, miten kyseiselle tilalle aiheutuvat vahingot olisi korvattava. Vastaukset jakaantuivat seuraavasti (liite 25):

Pelkästään rahalla	25 kpl
Rahakorvauksen ohella	
antamalla nykyistä vastaava maatila	13 "
" " " asuntotila	8 "
" " " asuintontti	19 "
" " " vastikemetsää	13 "
" " " asunto kerrostalosta	4 "
Yhteensä	82 kpl

Vaikka yksityiskohtaista väestön uudelleensijoittamissuunnitelmaa ei ole tässä vaiheessa katsottu tarpeelliseksi tehdä, muuttamaan joutuvien toivomukset korvausvaihtoehtoista voitaneen toteuttaa hyvinkin pitkälle. Neuvottelut yhteisten korvausperusteiden luomiseksi koko hanketta varten ovat edistyneet myönteisesti. Maatiloja, asuntotiloja ja tontteja on vapailla markkinoilla kysyntää vastaavasti tarjolla. Maatilahallituksen hallussa on Pudasjärven kunnassa 6 600 ha metsämaita, joiden käyttäminen vastikemetsiksi olisi suurena apuna erään väestöosan aseman järjestelyssä. Poissiirtyvän väestön ammatti- ja uudelleen koulutustarpeen selvittäminen tulee suunnittelun edistyessä ajankohtaiseksi.

6.22 Työllisyys

Siuruahankkeen välitöntä työllistävää vaikutusta kuvaa tarvittava työntekijämäärä ja työmaalla maksettavat palkat. Kokonaiskustannukset ovat työmaalla maksettaviin palkkoihin verrattuna lähes nelinkertaiset, joten hankkeella on merkittävä välillinen vaikutus metalliteollisuuteen, rakennusaineteollisuuteen, kauppaan, liikenteeseen jne:

Vuosi	Työntekijät	Työmaalla maksettavat palkat, milj. mk	Kokonaiskustannukset milj.mk
1976	470	13,1	44,7
1977	1 040	29,2	95,9
1978	990	27,7	91,6
1979	730	20,5	88,6
1980	300	8,3	36,4
1981	170	4,7	28,4
1982	150	4,1	24,9
1983	90	2,5	15,7
1984	60	1,6	6,9
1985	40	1,1	2,0
1976-1985 yht.	4 040	112,8	435,1

Osa maapatojen rakentamistöistä on mahdollista ainoastaan kesäaikana ja runsas lumi rajoittaa raivaustöitä. Muissa suhteissa vuodenaikojen merkitys töiden edistymisessä on vähäinen.

Hankkeen valmistuttua tarjoaa se pysyvän työpaikan arviolta 40 työntekijälle.

Julkisen vallan investoinneista on saatu tietoja valtion 5-vuotisinvestointisuunnitelmista ja kuntien työohjelmista. Seuraavaav taulukkoon on kerätty näiden investointien yhteinen työvoimatarve Yli-Iissä, Pudasjärvellä ja Taivalkoskella vv. 1975 - 1980:

Vuosi	Julkisen vallan investointien työvoimatarve
1975	93
1976	131
1977	148
1978	153
1979	169
1980	126

Oulun työvoimapiirin ilmoituksen mukaan työskentelee Mustavaarassa kesäkuussa 1975 yhteensä 770 työntekijää ja maaliskuun 1976 jälkeinen tarve on vuosittain 250 työntekijää. Pääjärvellä on vuoden 1975 syyskuuhun asti vajaa 100 työntekijää ja mikäli 3.-vaihe päästään aloittamaan välittömästi 2.-vaiheen valmistuttua on työvoimantarve 1976 syyskuusta n. 1,5 vuoden ajan n. 450 työntekijää.

Yli-Iissä, Pudasjärvellä ja Taivalkoskella oli työttömiä työnhakijoita keskimäärin v. 1973 554 ja 1974 323 henkeä. Siuruahanke takaisi näissä kunnissa täystyöllisyyden ainakin viiden vuoden ajaksi. Toteuttamisaikataulu olisi ajoitettava työllisyysnäkökohdat huomioiden ja varauduttava riittävän ajoissa työvoimatarpeen tyydyttämiseen.

6.23 Kuntataloudelliset vaikutukset

Siuruahankkeen taloudellisia vaikutuksia seudun lähikunnille arvioitaessa on lähdetty tämän hetken tilanteesta. Alueen luontaisten edellytysten mukaiseen taloudelliseen kehitykseen aiheuttaisi hankkeen toteuttaminen suuria sekä hyödyllisiä että haitallisia muutoksia. Hyötyvaikutuksia ovat alueen työllisyysreservien työllistäminen ja sen mukanaan tuomat verot, sähkövoiman tuotannosta maksettavat verot ja useat kerrannaisvaikutukset ja välilliset hyödyt. Taloudellisiksi menetyksiksi lähinnä Pudasjärven kunnan kannalta tulee tekojärvialueen maksamien verojen poisjäänti.

Verotulojen poistumaa siinä tapauksessa, että hanke toteutetaan, on Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto arvioinut alustavassa kannanotossaan tekojärvihankkeeseen. Arvioinnin perustana on se, että noin puolet tekojärvialueen asukkaista muuttaisi Pudasjärveltä pois ja siten myös jää pois puolet tuloista ja kunnan alueelta saamista verotuloista. Seutukaavaliitto on laskelmissaan vuosien 1977 - 1985 osalta päättänyt yhteensä 1,4 milj.mk verotulopoistumaan (Pudasjärven kunnalta).

Verotulojen lisäystä voidaan parhaiten arvioida työvoimalle maksettavien palkkojen mukaan. Työvoiman tarve hankkeessa on rakennustyövoiman osalta 3 700 miestyövuotta (mtv) ja käytön osalta lisäksi 300 mtv vuoteen 1985 mennessä. Työvoimasta arvioidaan saatavan Pudasjärveltä 2 000 mtv, Yli-Iistä 600 mtv ja muista kunnista yhteensä 1 400 mtv. Työvoiman tarve on rakentamisen alkuaikoina suurimmillaan, ollen hankkeen toisena vuotena 1 040 työntekijää. Hankkeessa maksettavia palkkoja arvioitaessa on lähtökohtana pidetty Raasakan

voimalaitostyömaan jälkilaskentaa. Sen mukaan on tekojärvihankkeen palkoiksi arvioitu 35 % hankintamenoista, joista ensin on vähennetty yleiskuluja 10 %. Kollajan voimalaitostyömaalla maksettavat palkat on arvioitu siten, että alkuvuosina niiden osuuksiksi on arvioitu 30 % ja loppuvuosina 10 % hankintamenoista. Näin siksi, että työmaan loppuvaiheessa on paljon koneinvestointeja. Samasta syystä on myös Iijoen 3.-koneistojen asennuksessa palkkojen osuudeksi myös arvioitu 10 %. Kyseisillä perusteilla on koko hankkeessa arvioitu maksettavan palkkoja 104 milj.mk (noin 20 % kustannusarviosta). Palkat jakaantuvat siten, että tekojärvityömaalla maksetaan 79 milj.mk, Kollajan voimalaitostyömaalla 14 milj.mk ja Iijoen 3.-koneistojen asennuksessa 11 milj.mk.

Pudasjärven työvoimavarat eivät kuitenkaan yksin riitä täyttämään tarvetta, vaan lisätyövoimaa on etsittävä lähikunnista. Työttömien määrää on arvioitu työvoimaministeriön tilannekatsausten mukaan. Vuosien 1973 ja 1974 tilastojen perusteella on työttömiä ollut Pudasjärvellä keskimäärin 270, Yli-Iissä 70 ja muissa lähikunnissa yhteensä 680. Hanke työllistää näistä 10 vuoden rakennusaikana 1976 - 1985 (rakennustyönt. + käyttöhenkilökunta) yhteensä 2 175 mtv:n ajan, ja näille on laskettava tulot täysimääräisenä. Loput 1 865 mtv joudutaan hankkimaan jo työllistettyjen piiristä (alityöllistetyt). Verotettavaksi vuosituloksi on arvioitu työttömille pudasjärveläisille yhteensä 25,4 milj.mk, yli-iiläisille 6,9 milj.mk ja muille 15,5 milj.mk. Alityöllistettyjen on laskettu saavan lisää verotettavaa vuosituloa 2,6 milj.mk (pudasjärveläiset) 0,9 milj.mk (yli-iiläiset) ja 2,1 milj.mk (muut). Yhteensä tämä merkitsee työntekijöille verotettavan vuositulon nettolisäykseksi 53,4 milj.mk (51,2 % maksettavista palkoista).

Verotettavaa vuosituloa on pidetty kuntien seuraavana vuonna saamana veroäyrimääränä, joka kerrottuna oletetulla äyrihinnalla antaa lopulliset rakennustyövoiman ja käyttöhenkilökunnan aikaansaamat verotulot. Useista epävarmuustekijöistä johtuen ei tarkkaa äyrin hintaa ole arvioitu, vaan laskelmat on tehty seutukaavaliiton käyttämän 20 p äyrihinnan mukaan. Hinta tuntuu oikealta, koska mm. verotulojen reaalista kasvua ei ole erikseen otettu huomioon. Kyseisillä perusteilla on kuntien saamiksi välittömiksi verotulojen lisäykseksi saatu 5,5 milj.mk Pudasjärvelle, 1,5 milj.mk Yli-Iihin ja 3,5 milj.mk muihin kuntiin (kts seur. sivun taulukko).

Paitsi lueteltuja hankkeessa käytettävästä työvoimasta saatavia välittömiä verotuloja, saavat kunnat myös kerrannaisvaikutusten aiheuttaman työllisyyden tuomat välilliset verotulot. Mainitut kerrannaisvaikutukset aiheuttavat yleistä palkkatason nousua sekä työtilaisuuksia siten, että lähes kaikilla seudun työttömillä (ainakin rakenne- ja suhdannetyöttömät) tulisi olemaan työtilaisuuksia. Koska kerrannaisvaikutuksia on vaikeahko määrittää, ei niitä eikä

TEKOJÄRVIHANKKEEN VAIKUTUS KUNTIEN VEROTULOIHIN

Yhteenvetotaulukko arvioituista kuntien saamista verotuloista sekä veropoistuma siinä tapauksessa, että hanke toteutuu.

Vuosi	Pudasjärvi				Yli-Ii				Muut			
	Verotulojen poistuma	Verot työtuloista	Verot sähköntuotannosta	Yhteensä	Verot työtuloista	Verot sähköntuotannosta	Yhteensä	Verot työtuloista	Verot sähköntuotannosta	Yhteensä		
	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000	mk 1000
1977	- 176	750	-	574	250	-	250	175	-	175		175
1978	- 179	1 075	-	896	275	-	275	1 250	-	1 250		1 250
1979	- 186	1 113	65	992	275	35	310	1 125	-	1 125		1 135
1980	- 189	1 057	265	1 355	225	140	365	600	45	645		645
1981	- 198	451	400	653	175	210	385	200	70	270		270
1982	- 201	323	400	522	122	210	332	75	70	145		145
1983	- 210	298	400	488	122	210	332	50	70	120		120
1984	- 213	204	400	391	72	210	282	25	70	95		95
1985	- 222	179	400	357	22	210	232	25	70	95		95
Yht.	- 1 774	5 450	2 330	6 006	1 538	1 225	2 763	3 525	405	3 930		3 930

välillisiä verotuloja ole arvioitu.

Työtulojen verotuksen lisäksi saavat kunnat tuloja sähköntuotannon verotuksesta. Sähköntuotantotulot on arvioitu lisääntyvän tehon ja energian mukaan siten, että otetaan huomioon lisätuotannon jakaantuminen eri kuntien kesken viime vuosina noudatetun verotuskäytännön mukaisesti.

Vuonna 1974 tapahtunut sähkön hinnan korotus on otettu laskelmissa huomioon. Tulot sähköntuotannon verotuksesta tulevat siten olemaan Pudasjärvelle 2,3 milj.mk, Yli-Iihin 1,2 milj.mk ja muualle 0,4 milj.mk. Sähköntuotanto alkaa kasvaa hankkeen rakentamisen aikana vuodesta 1978 lähtien. Samasta ajankohdasta alkaen sähköntuotantotulot ovat lasketut vuoteen 1985 saakka olettaen sähkönhinnan reaaliarvon pysyväksi. Näidenkin verotulojen on oletettu kertyvän vasta tulojen muodostumista seuraavana vuonna.

Edellisen sivun yhteenvetotaulukossa ovat esitettyinä kuntien saamat verotulojen lisäykset samoin kuin veropoistuma vuosittain siinä tapauksessa, että tekojärvi rakennetaan.

Vuodesta 1985 lähtien kunnat saisivat vuosittain noin 0,7 milj.mk enemmän verotuloja kuin siinä tapauksessa, että hanketta ei toteutettaisi. Esitettyyn laskelmaan on koottu vain välittömät verotulojen lisäykset. Kerrannaisvaikutusten tuomia välillisiä hyötyjä ei ole arvioitu, ei myöskään erilaisten korvausten (noin 50 milj.mk), urakoitsijoiden eikä aliurakoitsijoiden paikkakunnille jättämien summien vaikutuksia. Kaikkine taloudellisine vaikutuksineen aiheuttaisi noin 500 milj.mk:n hanke huomattavan panoksen lähikuntien, ennen kaikkea Pudasjärven talouselämään (liite 26).

6.24 E l i n k e i n o t

6.241 Maa- ja metsätalous

Seuraavalla sivulla esitetään eräitä tilastotietoja kuvaamaan maa- ja metsätalouden merkitystä.

	Pohjois-Pohjan- maa	Pudasjärven kunta	Siurua hankkeen menetykset
Viljelmiä, yli 1 peltohehtaari, kpl	28 544	1 911	100
Peltoa ha	247 368	9 666	665
Pakettipeltoja (v.1973) ha	45 705	1 156	101
" %	18,48	11,96	15,2
Maa- ja metsätaloudessa toimiva väestö, henkeä	38 403	2 754	96
" % ammatissa toimivasta väestöstä	30,6	52,4	83,7
Metsämaata ha	2 057 000	316 000	9 233
" maa-alasta %	59	56	42
Kitumaata ha	485 000	84 000	3 200
" maa-alasta %	14	15	15
Joutomaata ha	576 000	141 000	8 387
" maa-alasta %	16	25	39
Metsätalousmaata yht. ha	3 118 000	541 000	20 820
Muuta maata ha	378 000	22 000	820
Maa-ala yht.ha	3 496 000	563 000	21 640
Puuston määrä 1000 m ³	115 800		270
" kasvu m ³ /v	3 238 000	476 000	7 200
" " metsämaalla m ³ /ha.v	1,61	1,50	0,84

Kesällä 1974 tehdyn selvityksen mukaan allasalueella oli 82 asuttua tilaa, joiden talouskeskukset sijaitsivat suunniteltuun tekojärveen nähden seuraavasti:

Vesialueella	63 kpl
Vettymisvyöhykkeellä	3 "
Ranta-alueella	14 "
Saaressa	2 "

Yhteensä 82 kpl

Asuttujen tilojen peltoala oli yhteensä 460 ha.

Lypsykarjaa oli 25 tilalla, yhteensä 160 lehmää. Maidon ja lihan myyntituloja oli 38 tilalla, yhteensä 460 660 mk. Omassa taloudessa käytetyn maidon ja lihan arvo oli 93 700 mk.

Kasvullista ja siten verotettavaa metsämaata allasalueella on 9 233 ha ja sen vuotuinen kasvu on 11 026 vero-m³ vastaten 1,19 vero-m³/ha. Yksityiset omis-

tavat kasvullista metsämaata 5 527 ha ja vuotuinen lisäkasvu on 6 415 vero-m³. Valtion osuus on 3 706 ha ja 4 611 vero-m³.

Metsätöistä ansioita saaneita oli allasalueella 34 henkeä ja heidän yhteinen metsätyötulonsa oli 308 300 mk ts. 9 060mk/tulonsaaja. Hyvin harvoin metsätyötulot muodostavat ainoan tulolähteen, mutta erittäin merkittävän sivuansion useille maataloille.

Marjastus rajoittuu lähinnä oman tarpeen kattavaksi. Puolukkaa kerättiin omaan kulutukseen 6 400 kg ja myyntiin 10 500 kg, mustikkaa vastaavasti 2 050 kg ja 2 500 kg sekä hillaa 1 240 kg ja 1 900 kg. 600 kg sieninä ja 3 500 kg kalaa nostavat luonnontuotteiden yhteisarvon 90 000 markaksi.

Altaan rakentamisen vuoksi menetettävä peltoala on noin puolet Pudasjärven kunnan pakettipeltojen määrästä. Kuntakokonaisuuden kannalta hankkeen maataloudelliset vahingot eivät siten ole merkittäviä. Metsätalouden piiristä poistuu 9 233 ha kasvullista metsämaata, jonka vuotuinen lisäkasvu on 11 026 vero-m³. Vuodelle 1974 vahvistettujen metsäveroperusteiden mukaan vuotuisen lisäkasvun verotuksellinen arvo on vajaat 200 000 mk. Menetettävä lisäkasvu edustaa 1,5 % Pudasjärven kunnan alueella olevien metsien lisäkasvusta.

Naisjärven alueen tulvat ovat peittäneet joka kevät alleen yli 1 000 ha lähinnä suomaita. Siuruahanke poistaisi tulvat ja tekisi mahdolliseksi soiden kivistämisen.

Tulvien alentuminen noin metrillä ja kesävesipintojen nousu lähes kahdella metrillä merkitsee Pudasjärven alueella toisaalta n. 1 300 ha:n vapautumista tulvista ja toisaalta n. 2 000 ha:n joutumista pysyvästi veden peittoon. Maa- ja metsätaloudelliset menetykset eivät ole kovin huomattavia, sillä tulvat ovat nykyisin haitanneet alavimpien maiden tehokasta maatalouskäyttöä ja vesistöjen vedenkorkeudet ovat olleet esteenä metsäojituksille.

6.242 Uitto

Muutoksia tapahtuisi nykyisessä uittoväylässä 43,5 km:n pituudella, joka tekojärven kautta suunniteltuna lyhenisi 10 km. Pudasjärvi laajenisi uittosuunnassa 3 km:stä 6 km:iin, ja Pudasjärven jälkeen siirtyisi uittoväylä kulkemaan Livojoen ja Aittojärven kautta Siuruanjärveen, mistä se jatkuisi tyhjennysväylää pitkin Iijokeen, nykyiseen uittoväylään.

Virtaamilla ja vedennopeuksilla on suuri merkitys uiton suorittamiseen. Tekojärven alapuolella eivät virtaamat eivätkä vedennopeudet muutu merkittävästi lyhytaikaissäännöstelystä (sama tilanne nykyisinkin) tai tilapäisistä voimantarpeen vaihteluista aiheutuvia poikkeuksia lukuunottamatta. Virtausnopeuksissa tapahtuu muutoksia Pudasjärvessä, koska kesäaikaiset vedenkorkeudet nousevat tasoon $N43 + 108,50 \dots 109,30$ nykyisten vedenkorkeuksien vaihdellessa välillä $N43 + 106,40 \dots 108,60$.

Tekojärvessä mahdollisesti tapahtuvaa turpeen nousua on tutkittu eikä altaan eteläosassa uittoväylän läheisyydessä tulle tapahtumaan uittoa haittaavaa turpeen nousua. Uittoväylän läheisyydessä olevilta turpeen nousualueilta voivat tuulet liikutella turvelauttoja väylälle ja siksi on etukäteistoimenpiteiksi ehdotettu täyttöväylästä saatavia massoja siirrettäväksi suojaaviksi saarekkeiksi väylän eteläpuolelle sekä nousuvaaraa pienentäviä toimenpiteitä, esim. naverointia.

Uiton onnistumisen eräänä edellytyksenä on oikea raivaus. Tämä merkitsee vedenpudotuspaikkojen edustojen ja vastuualueiden täydellistä raivausta. Myöskin raivattaisiin hinausväylät tekojärvialueella 300 metrin levyisenä 3 m alle alimman uittoveden sekä suoritettaisiin tehostettu korjuu ja rantojen puhdistus 1 m alle alimman uittoveden.

Uittotapa säilyy tekojärven rakentamisen jälkeen ennallaan. Rakenteet ja kalusto suunnitellaan siten, että tarvittaessa koko uitto muutoksen kohteena olevalla väyläosalla voidaan toimittaa hinaamalla. Käytännössä hinaustarve rajoittunee useimpina vuosina Pudasjärveen (6 km) ja tekojärveen (6 km). Uitto-
tehon pysyttämiseksi tarpeeksi suurena on erilaisia rakenteita ja kalustohankintoja arvioitu tarvittavan noin 4 milj.mk:n edestä. Kyseisellä väylän osalla on uiton vuosikustannusten arvioitu kasvavan joinakin vuosina jopa 50 %, joka ehdotetaan kompensoitavaksi siten, etteivät puun kantohinnat Siuruahankkeen johdosta laskisi.

6.243 Porotalous

Suuresta suolasta ja jäkäläkankaiden vähäisestä määrästä johtuen Siuruanjärven alueen porolaidunten määrä on kohtalaisen vähäinen ja laatu enintään keskinkertainen, eikä tekojärvialueen porolaidunarvo siten ole kovin merkittävä.

Paliskunnat menettävät Siuruahankkeessa alueitaan seuraavasti:

Paliskunta	Sallittu poromäärä	Pinta-alamenetys	
		km ²	% paliskunnan alasta
Kollaja	1 000	114,5	9,9
Ikonen	400	82,1	12,7
Livo	1 500	15,7	1,0
Pudasjärvi	2 200	6,7	0,35
Yhteensä	5 100	219,0	4,15

Laidunalueiden jääminen veden alle ja porojen perinnäisten kulkureittien katkeaminen saattaa alkuaikoina aiheuttaa nykyistä enemmän porojen siirtymistä eri paliskuntien alueelle. Yleisesti haitan uskotaan nopeasti vähenevän ja kestäväen enintään kaksitoista vuotta. Tekojärviolueella sijaitsee jonkin verran poronhoitoon käytettäviä rakenteita, jotka joudutaan siirtämään alueen ulkopuolelle. Tieverkon muuttuminen pidentää joissakin tapauksissa matkaa asutusalueilta poronhoitoalueille, mutta tekojärven rakentamisen yhteydessä tehtävät työmaatiet toisaalta helpottavat liikkumista allasalueen läheisyydessä.

Paliskuntien omien ilmoitusten mukaan porojen vähennystarve olisi yhteensä 1 050 poroa, mikä on 20 % sallitusta poromäärästä. Sen perusteella mitä edellä on sanottu tekojärviolueen porolaidunarvosta ja porohoitotyön vaikeutumisesta, paliskuntien ilmoittamaa vähennystarvetta voidaan pitää tuntuvasti todellista suurempana. Tekojärven aiheuttamien haittojen vähentämiseksi olisi perusteltua muuttaa paliskuntien aluejakoa uusia olosuhteita paremmin vastaaviksi, jolloin tekojärveä ympäröivät alueet saataisiin mahdollisimman tehokkaasti porotalouden käyttöön.

6.244 Kalastus ja metsästys

Lähes 80 % Siuruanjärven vaikutusalueen kalansaaliista saadaan Pudasjärvestä ym. ympäristön järvistä, joissa myös kalan tuotanto vesistö-pinta-alaan nähden on ehdottomasti suurin muihin vaikutusalueen osiin verrattuna. Varsinaiselta tekojärviolueelta saadaan ainoastaan n. 6 % vaikutusalueen kalansaaliista, ja loppu jakaantuu Siuruanjoen (4 %) ja Iijoen (10 %) ns. kuivuvien uomien kesken. Alueen kokonaissaaliista 15 % myydään loppuosan jäädessä kotitarvekulutukseen. Taloudellisesti merkittävimmät kalalajit ovat hauki ja ahven. Keskenään tasavertainen taloudellinen merkitys on lahnalla, mateella ja särjellä. Mainitut kalalajit muodostavat yli 90 % Siuruanjärven vaikutusalueen kalansaaliista. Paikoitellen alueella tavataan myös lohensukuisia kaloja, mutta niiden saalis-

määrät ovat vähäiset. Pudasjärvessä ym. ympäristön järvissä on hyvä rapukanta.

Siuruanjärveen kehittyvää kalakantaa on vaikeaa ennakoida mm. veden laadun epävarmuuden takia. Mahdollisista häirtävaikutuksista huolimatta vesipinta-alan kasvu kuitenkin lisää huomattavasti kalamäärää nykyisestä, vaikka tuotanto pinta-alayksikköä kohti jääneekin nykyistä alemmaksi. Pudasjärven ym. ympäristön järvien kalaston talviaikainen viihtyvyys tulee vedenpinnan nousun johdosta oleellisesti paranemaan etenkin matalissa järvissä. Veden laatuhaittoja ei tällä vaikutusalueen osalla tule esiintymään, ja kalaston arvioidaankin lisääntyvän lähes vesipinta-alan kasvun suhteessa. Kalaston koostumuksessa ei uskota tapahtuvan muutosta. Siuruanjoen ja Iijoen ns. kuivuvien uomien kalaston lajimäärä pienenee virtakalalajien osalta, mutta pohjapatojärjestelyjen johdosta edellytykset muun kalaston säilymiselle ovat olemassa.

Kun otetaan huomioon Pudasjärven ym. ympäristön järvien valta-asema Siuruanjärven vaikutusalueen kalantuotannossa sekä kyseisen järviolueen kalaston hyvät lisääntymisedellytykset, on ilmeistä, että vaikutusalueen kalantuotanto tulee hankkeen johdosta huomattavasti lisääntymään siitä huolimatta, että ns. kuivuvien uomien kalataloudellinen arvo jonkin verran vähenisi.

Iijoen merellisen lähivaikutusalueen kalastus keskittyy silakan ja muiden kevätkutuisten lajien kevätpyyntiin sekä siian ja muikun kutupynttiin syys-lokuussa. Siuruan tekojärvi aiheuttaa ravinnekuormituksen lisäystä merialueella lähinnä vain talviaikana, joten esim. kalastusta vaikeuttavaa pyydysten limoittumista ei tapahdu. Myöskään kalojen maku- ja hajuhaittoja ei ole odotettavissa. Sitävastoin veden laadun muuttumiselle saattaa olla haitallisia vaikutuksia syksyllä lasketun karisiian ja muikun mädin kehitykseen. Tässä suhteessa viitataan niihin lisätutkimuksiin, joita veden laatumuutosten vaikutusten havaitsemiseksi on edellä kohdassa 6.15 ehdotettu.

Tekojärviolueelta nykyisin metsästettävän riistan määrä ja sen rahallinen arvo on tutkimuksessa arvioitu seuraavasti:

- hirvi	4 yksilöä	9 860 mk
- kanalinnut	539 "	7 960 "
- jänis	270 "	5 400 "
- kettu	8 "	1 360 "
- vesilinnut	147 "	1 350 "
yhteensä		25 930 mk/v

Muiden kuin edellämainittujen riistaeläinten taloudellinen hyötyarvo on merkityksetön.

Tekojärven rakentamisen jälkeen alueen vesilintujen määrän odotetaan kasvavan nykyisestä pesimispaikkojen ja muuttavien vesilintujen määrän lisääntymisen seurauksena. Kanalintujen ja riistanisäkkäiden menetykset korvautuvat siten osittain vesilintujen suuremmalla määrällä, jonka arvoksi on laskettu muodostuvan n. 30 % alueen nykyisestä riistan arvosta. Menetyksiä voitaisiin pienentää tekojärviolueen ulkopuolella suoritettavin riistanhoitotoimin.

6.25 Virkistyskäyttö

- a) Siuruan altaan virkistyskäyttö
- b) Siuruan altaan yläpuolisten järvien virkistyskäyttö
- c) Kuivien uomien virkistyskäyttö

Yleistä

Siuruan altaan säännöstelyrajoiksi on ehdotettu 109,00 - 99,00 m, mistä kesäajan säännöstely varavoimatarpeesta riippuen voi vaihdella välillä 109 - 106 m. Varavoimatarpeen todennäköisyyslaskelmien mukaan tulee altaan alaraja elokuun lopussa olemaan 45 %:n todennäköisyydellä vähintään 108,00 m ja 65 %:n todennäköisyydellä vähintään 107,50 m.

Pudas - Tuulijärviolueen nykyiset tulvahuiput alenevat noin 50 - 70 cm ja ali-vedet kohoavat noin 50 - 100 cm.

- a) Siuruan altaan virkistyskäyttö

Siuruan altaan merkittävimmäksi virkistyskäyttömuodoksi alkuvaiheessa tulee kalastus. Tähän viittaavat kokemukset muilta altailta.

Venematkailulla ja linnustuksella arvioidaan myös olevan virkistyskäyttöarvoa. Loma-asutuksen merkityksen katsotaan olevan suhteellisen vähäisen.

- b) Siuruan altaan yläpuolisten järvien virkistyskäyttö

Altaan yläpuolisissa Pudasjärven järviryhmään kuuluvissa järvissä vesipinta tulisi nousemaan n. 1,5 m nykyisestä keskivedestä. Veden nousu parantaisi rantojen muodosta johtuen virkistysarvoa ensisijaisesti Pudasjärvellä, mutta myöskin Tuuli- ja Aittojärvellä. Tällöin edellytetään, että rannat raivataan perusteellisesti.

Tämän järviryhmän kalaston on arvioitu lisääntyvän lähes kaksinkertaiseksi nykyisestään, joka osaltaan nostaa virkistysarvoa.

c) Kuivien uomien virkistyskäyttö

Lähes kuiviksi jäävien jokiosuuksien virkistyskäyttömahdollisuuksia on suunniteltu parannettavaksi 11 pohjapadolla sekä Iijoen osalta jatkuvalla vähimmäisjuoksutuksella. Rakentamisen johdosta jäisi noin neljännes käyttökelpoisesta rannasta pohjapatojen vaikutuksen ulkopuolelle. Suurin osa tästä on kuitenkin asumaton eikä kysyntäpainetta Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliiton ennusteiden mukaan ole merkittävästi. Suurin haitta aiheutuneekin arvaamattomasta veden laadusta alivirtaamakausina heinä-elokuussa. Huuhtelujuoksutuksilla pystytään poikkeuksellisen kuivina kesinä huolehtimaan veden laadun pysymisestä käyttötarkoitusta huomioonottaen tyydyttävänä.

Naisjärven tulvien poistuminen parantaa tällä alueella rantojen rakentamiskelpoisuutta sekä pysyvää että loma-ajan asutusta silmälläpitäen.

6.3 SIURUAHANKKEEN ENERGIATALOUDELLISET VAIKUTUKSET

6.31 Merkitys valtakunnalliselle energiahuollolle

Siuruahanke on niin paljon pääomia sitova ja niin suuresti ympäristöön vaikuttava yritys, että päätös sen rakentamisesta on tehtävä kansantaloudellisten perusteiden ja valtakunnallisen sähköntarpeen mukaisesti. Vielä 1960-luvulla pääosa Suomessa kulutetusta sähköenergiasta kehitettiin vesivoimalla. Sen jälkeen vesivoiman suhteellinen osuus vuotuisesta sähkötuotosta on laskenut noin kolmannekseen ja alenee vielä vuoteen 1980 mennessä noin neljännekseen. Arvion mukaan sähkön hankinta vuonna 1980 hoidettaisiin seuraavasti (liite 27):

Vesivoima	11,4 TWh	(22 %)
Vastapainevoima	9,6 TWh	
Lauhde- ja kaukolämpövoima	19,0 "	
Ydinlauhdevoima	13,0 "	41,6 " (78 %)
		<hr/>
		53,0 TWh (100 %)

Vesivoimalaitokset ovatkin muuttumassa perusenergian kehittäjistä säätö-, huip-

pu- ja varavoiman tuottajiksi. Ydinvoimalaitosten taloudellisuus nojautuu mahdollisimman pitkään käyttöaikaan ja muut lämpövoimalaitokset ovat säätöominaisuuksiltaan verraten jäykkiä. Kun lämpövoimalaitokset ovat myös alttiimpia häiriöille kuin vesivoimalaitokset, ovat tehon ja taajuuden säätö sekä nopea varavoiman saanti tulleet entistä monin verroin tärkeämmiksi. Näihin tehtäviin pystyvät tehokkaasti vain säännöstelty ja hyvin säädettävissä olevat vesivoimalaitokset, jotka on rakennettu käyttämään riittävän suuria virtaamia. Niiden avulla voidaan lämpövoimalaitoksia käyttää jatkuvasti taloudellisimmalla hyötysuhteella, jolloin myös näiden ympäristöhaitat pienenevät olennaisesti.

Jos arvioitu sähköntarve v. 1980 53 000 GWh jakaantuisi tasaisesti koko vuodelle, sen tuottaminen kyettäisiin hoitamaan 6 050 MW:n koneteholle, joka on vähemmän kuin Suomen voimalaitosten asennettu turbiiniteho v. 1975 7 908 MW. Teho vaihtelee kuitenkin vuodenajasta, viikontäivästä ja vuorokaudenajasta riippuen siten, että kesällä tehontarve on pienimmillään vain 3 600 MW ja talvella suurimmillaan 8 800 MW. Vaihtelu on keskiarvon molemmin puolin n. 50 %. Huipputehon tarve on suunniteltu tyydytettäväksi seuraavasti:

Vesivoima		2 100 MW	(24 %)
Vastapainevoima	1 125 MW		
Lauhde- ja kaukolämpövoima	3 575 "		
Ydinlauhdevoima	2 000 "	6 700 "	(76 %)
Yhteensä		8 800 MW	(100 %)

Nykyisin pidetään välttämättömänä, että konevaurioita ja vuosihuoltoja varten on tämän lisäksi oltava n. 20 % varatehoa, jonka puuttuminen saattaa aiheuttaa teollisuudelle ja koko kansantaloudelle lyhyessä ajassa moninkertaiset tappiot verrattuna esim. vesistönsäännöstelyn ja vesivoimalaitosten lisäkoneistojen aiheuttamiin kuluihin.

Mitä tulee tehon tyydyttämisessä vesivoimalle säilytettyyn 2 100 MW:n osuuteen, on asetettava eräitä varauksia. Nykyinen asennettu koneteho on tosin 2 300 MW ja sen arvioidaan v. 1980 olevan 2 500 MW, mutta vesistöjen virtaamat ovat keskitälvellä niin pienet, että asennetusta konetehosta onkin tuolloin käytettävissä n. 800 MW ja hetkellisestikin vain n. 1 200 MW (liite 28). Tehokkaampaan vesivoimalaitoskoneistojen hyväksikäyttöön päästään varastoimalla vettä järviin tai erityisesti sitä varten rakennettuihin altaisiin, tekojärviin.

Siuruahankkeen merkitystä valtakunnalliselta kannalta on vaikea arvioida rahassa täsmällisesti. Käyttämällä vähimmäishyötynä niitä kustannuksia, joita Siuruahanketta korvaavista lämpövoimalaitoksista aiheutuisi (liite 29), pääs-

tään seuraavaan tuottolaskelmaan käyttövuonna 1980/81:

Tehohyöty	150 MW	25,5 milj.mk
Huipputehon leikkaus- energia	120 GWh	10,3 "
Varaenergia	280 "	25,0 "

Tuotto yhteensä	400 GWh	60,8 milj.mk
-----------------	---------	--------------

Laskelma perustuu raskaan polttoöljyn hintaan 320 mk/tonni. Jos öljyn hinta on 300 mk/t, on tuotto 58,8 milj.mk/v ja jos 400 mk/t vastaavasti 68,8 milj.mk/v.

Energiatuoton lisäys muodostuu seuraavasti:

- tulvavesien varastointituotto nykyisissä laitoksissa	195 GWh/v	(49 %)
- Siuruanjoen vesien kääntäminen	75 "	(19 %)
- Kollajan voimalaitoksen tuotto	130 "	(32 %)

Energialisäys yhteensä	400 GWh/v	(100 %)
------------------------	-----------	---------

Pelkästään Iijoen kannalta tarkastellen voitaisiin edellä 150 MW:n huipputehon leikkauskyvyn perusteella laskettu Siuruahankkeen tehohyöty 25,5 milj.mk/v arvioida suuremmaksikin. Alajuoksun viiden voimalaitoksen yhteinen konetehto on nykyisin 163 MW rakennusvirtaamalla 200 m³/s. Siuruahankkeen yhteydessä niihin asennettaisiin kolmannet koneistot, joiden paikka niissä on jo valmiina, sekä rakennettaisiin Kollajan voimalaitos teholtaan 41 MW, jolloin alajuoksun konetehto olisi yhteensä 295 MW rakennusvirtaamalla 330 m³/s. Siuruanjärven ollessa alarajallaan Kollajan voimalaitoksen ja samalla alajuoksun teho olisi 27 MW pienempi eli 268 MW. Nykyisin ovat alivirtaamat Kostonjärven ja Irnijärven säännöstelyjen aiheuttamasta parannuksesta huolimatta niin pienet, että yhteisteho säännöllisesti laskee alle 50 MW:n (liitteet 30a ja 30b).

Vuosi	Pienin viikkokeskiteho MW	Vuorokausikeskiteho pienempi kuin
1972	44	50 MW 70 MW 53 vrk 146 vrk
1973	37	90 vrk 156 vrk
1974	48	45 vrk 131 vrk

Hetkellinen teho on mm. supphäiriöiden vuoksi joskus ollut lähellä nollaa.

Siuruan rakentamisen jälkeen Iijoen laitoksista olisi joka hetki saatavissa varavoimaa aina 295 MW:n tehoon saakka, sillä täysin porrastetussa joessa ei olisi vaaraa enää supphäiriöistäkään. Huipputehon lisäykseksi voitaisiin täysin perustellusti arvioida 250 MW, joka Suomen vesivoimalaitosten yhteiseen keskitalven minimitehoon 800 MW:iin verrattuna on valtakunnallisesti erittäin merkittävä (liite 28).

Siuruahankkeen energiataloudellinen merkitys ei perustu pelkästään energiatuotantoon. Säännöstellyllä vesivoimalla, jota Iijoen alajuoksu Siuruanjärven rakentamisen jälkeen edustaisi, on tulevaisuudessa energialisäystä tärkeämpi etu, nimittäin erinomainen mukautumiskyky nopeisiin kuormitusvaihteluihin.

Jo lähitulevaisuuden suurissa voimantuotantojärjestelmissä ydinvoima näyttelee pääosaa. Taloudellisista ja muistakin syistä johtuen ydinvoimalaitos toimii tasaisella teholla, jonka keskeyttää vain joko normaali vuosi- ja polttoainehuolto tai odottamaton häiriö. Vesivoima on erittäin arvokas ydinvoiman täydentäjä ja mitä paremmat ovat vesivoiman säännöstelymahdollisuudet sitä edullisemmaksi muodostuu myöskin ydinvoiman hyväksikäyttö. Energiatuotantotapojen yleisestä kehityksestä riippumatta vesivoima tulee aina pysymään arvossa. Se on luotettava, kestävä, helposti säädettävä ja kotimainen tuote vailla polttoaine- ja saasteongelmia.

6.32 Merkitys alueelliselle energiahuollolle

Siuruahankkeen merkityksestä alueelliselle energiahuollolle todettakoon lyhyesti seuraavaa:

Pohjois-Pohjanmaan seutukaava-alueen sähköntarve ja sen tyydyttäminen:

	GWh/v		
	v. 1973	v. 1980	v. 2000
Sähköntarve	1 715	3 535	8 400
Sähköntuotanto	2 917	4 400	5 000
- vesivoimalla	2 471	3 000	3 000
- lämpövoimalla	446	1 400	2 000
Ylijäämä (+)	+ 1 202	+ 865	
Vajaus (-)			- 3 400

Vuoden 1973 luvut ovat todellisia kulutus- ja tuotantolukuja. V. 1980 ja 2000 luvut perustuvat ennusteisiin ja arvioon käytettävissä olevasta tuotantokapasiteetista. 1980-luvun puolivälistä alkaen maakunnan omat sähköntuotantomahdollisuudet käyvät siis riittämättömiksi. Energiavajauksen peittämiseksi joudutaan tuolloin joko siirtämään alueelle energiaa muualta tai rakentamaan uusia, perusenergiaa tuottavia voimalaitoksia. Vain ydinvoimalaitosten voittaneen katsoa pitkällä tähtäyksellä pystyvän tyydyttämään alueen energiatarpeen kasvu.

Kulutuksen rakenteen muuttuessa voimantuotantokoneistolta vaadittava huipputeho kasvaa nopeammin kuin vuosien energia. Kun seutukaava-alueella nykyinen huipputehon tarve on n. 300 MW, arvioidaan sen v. 1980 olevan 737 MW ja v. 2000 1 932 MW. Käytettävissä oli v. 1970 seuraavat voimalaitokset

	Kpl	Rakennettu teho MW
Vesivoimalaitokset	19	477
Lämpövoimalaitokset	5	76

Yhteensä 553

Vesistöjen puutteellisesta säännöstelystä johtuen vesivoimalaitosten rakennetusta konetehosta on talvikautena käytettävissä kuitenkin vain noin 350 MW. Nykyisellä tuotantokoneistolla säilytetään maakunnan omavaraisuus tehon suhteen noin vuoteen 1979 saakka. Uusien voimalaitossuunnitelmien toteuttamis-päätöksiä on vain Oulun kaupungin rakenteilla olevan lämpökeskuksen osalta, joka tuottaa vuodesta 1976 lähtien sähköä 60 - 70 MW:n teholla noin 450 GWh/v. Sen käyttö perustuu pääasiassa turpeeseen.

Siuruahanke, joka lisäisi Iijoen energiatuotantoa 400 GWh/v ja talviajan huipputehoa n. 245 MW:lla, olisi pelkästään Pohjois-Suomen tarpeitakin ajatellen merkittävä täydennys voimantuotantokoneistoon.

7. HANKKEEN KANNATTAVUUS

Rahassa arvioitaessa oleva hyöty koostuu lähinnä energiataloudellisesta hyödyistä. Hankkeesta arvioidaan koituvan hyötyä myös lähiseudun kunnille lisätyöllisyyden mukanaan tuomina verotuloina sekä energiatuotannon lisäyksestä saatavina verotuloina. Yllämainittuja kuntiin kohdistuvia taloudellisia vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 6.23 ja yksityistaloudellista kannattavuutta kappaleissa 7.1...7.3.

Mainittujen vaikutusten lisäksi on hankkeesta arvioitu tulevan hyötyä muillekin vesienkäyttömuodoille, kuten virkistykselle, kalastukselle ja tulvasuojelulle, mutta niitä ei ole otettu huomioon hankkeen kannattavuutta laskettaessa. Näin on menetelty sen vuoksi, että tähän ryhmään kuuluvien hyötyjen suuruudesta ja niiden käyttöönoton ajankohdasta eri asiantuntijat ovat esittäneet toisistaan poikkeavia käsityksiä.

7.1 YKSITYISTALOUDELLISET HYÖDYT

Hyödyt on arvioitu vuoden 1974 hintatasossa pääomittamalla ne 6 % mukaan ajankohtaan, jolloin tekojärvi tulee käyttöön (v. 1980).

Siuruahanke voidaan jakaa seuraaviin kolmeen selvästi erilliseen kohteeseen:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Siuruan tekojärven rakentaminen | (vv. 1976 - 1982) |
| 2. Kollajan voimalaitoksen rakentaminen | (vv. 1976 - 1981) |
| 3. Iijoen voimalaitosten 3-koneistojen
asentaminen | (vv. 1976 - 1984) |

Koska koko hanketta ei välttämättä toteuteta yhdellä kerralla, suoritetaan kan-

nattavuuslaskelmat 1) pelkälle tekojärvihankkeelle, 2) yhteiselle Kollajan voimalaitos- ja Siuruan tekojärvihankkeelle sekä 3) Siuruahankkeelle kokonaisuudessaan.

Jäljempänä esitetyt yksityistaloudelliset hyödyt ovat yhteensä seuraavat:

Hyöty, milj.mk

Tekojärvi	437
Tekojärvi + Kollaja	703
Siuruahanke täydellisenä	910

Siuruahankkeen energiataloudellisen hyödyn laskentaperusteet on määritetty kappaleessa 6.3. Siuruanjärvi tulisi käyttöön noin vuonna 1980, ja hyötytarastelu on suoritettu koko maan tuolloisesta sähköntuotannon ja sähköntuotantokoneiston todennäköisestä rakenteesta lähtien. Hyötytekijöiden rahallisen arvon määrittämisen perustana on käytetty vaihtoehtoisen energiatuotannon yksikköhintoja, jotka sisältävät pääoma- ja käyttökustannukset ja edellyttävät kustannustason muuttumattomaksi tulevaisuudessa. Teknillisenä pitoaikana on käytetty 35 vuotta, ts. hyödyt on laskettu vuoteen 2010 saakka.

Pelkän säännöstelyhankkeen energiataloudellinen tuotto Iijoen viidessä voimalaitoksessa muodostuu seuraavaksi:

Vuosi	Tuotto milj.mk	Rakennusvaihe
1978	10,5	säännöstely 99 - 104 m
1979	11,5	" 99 - 104 m
1980 - 2010	28,0/v	" 99 - 109 m

Pelkän säännöstelyhankkeen energiataloudelliseksi tuotoksi saadaan mainituin perustein 6 % korkokantaa käyttäen 437,4 milj.mk.

Kollajan voimalaitos- ja Siuruanjärven säännöstelyhankkeen energiataloudelliseksi hyödyksi tulee puolestaan seuraava:

Vuosi	Tuotto milj.mk	Rakennusvaihe
1978	10,5	säännöstely 99 - 104 m
1979	11,5	" 99 - 104 m
1980 - 2010	46,0/v	Kollaja valmis vuoden lopussa säännöstely 99 - 109 m

Kollajan voimalaitos- ja Siuruanjärven säännöstelyhankkeen hyödyksi saadaan siten 6 % korkokantaa käyttäen 703,2 miljmk.

Koko hankkeen (Siuruanjärvi + Kollajan voimalaitos + 3.-koneistot) energiataloudellinen hyöty muodostuu seuraavaksi:

Vuosi	Tuotto milj.mk	Rakennusvaihe	3.-koneisto
1978	10,5	järvi tasoon + 104 m, Siuruanjoki käännetty	
1979	21,5	Kollaja valmis vuoden lopussa	Raasakka
1980	51,0	järvi tasoon + 109 m, täyttöväylä valmis	Maalismaa
1981	53,5		Kierikki
1982	56,1		Pahkakoski
1983	59,0		Haapakoski
1984 - 2010	60,8/v		

Koko hankkeen yhteisen energiatuotannon pääomitetuksi arvoksi saadaan edellä mainituin perustein 6 % korkokantaa käyttäen 909,9 milj.mk.

7.2 YKSITYISTALOUDELLISET KUSTANNUKSET

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen kustannusarvioissa ovat tekojärven patojen, väylien, maanhankinnan ja uittolaitteiden kustannukset sekä puuston raivauksen, kuivaksi jäävien jokiosien järjestelyn, teiden ja siltojen kustannukset sekä hankkeeseen liittyvät yleis- ja yhteiskustannukset ja käyttökustannukset. Eri vuosina esiintyvät kustannukset on diskontattu 6 % mukaan vuoteen 1980.

Myöhemmin, kohdissa 7.21 - 7.23 esitetyt kustannukset ovat 6 % korkokantaa käyttäen seuraavat:

Kohde	Tekojärvi	Kustannukset, milj.mk	
		Tekojärvi + Kollaja	Siuruahanke täydellisenä
7.210 Padot	107,0	107,0	107,0
7.211 Väylät	64,6	64,6	64,6
7.212 Maapohjan hankinta ja rakenteiden korvaukset	49,1	49,1	49,1
7.213 Uittolaitteet	4,0	4,0	4,0

Kohde	Tekojärvi	Kustannukset, milj.mk	
		Tekojärvi + Kollaja	Siurua hankkeen täydellisenä
7.214 Puuston raivaus	4,1	4,1	4,1
7.215 Kuivaksi jäävät jokiosat	4,9	4,9	4,9
7.216 Tiet ja sillat	15,3	16,4	16,4
7.217 Yhteiskustannukset	40,8	45,3	50,9
7.218 Korvaukset, velvoitteet toimenpiteet	1,8	1,6	1,8
7.219 Käyttökustannukset	19,5	27,1	30,7
7.22 Kollajan voimalaitos	-	66,8	66,8
7.23 3.-koneistot	-	-	103,0
Yhteensä	311,1	391,1	503,3

7.21 Siuruan tekojärven säännöstelyhanke

Alla olevissa kappaleissa on lyhyesti selvitetty kunkin osatekijän kustannukset hankkeessa. Myöskin osia Kollajan voimalaitoshankkeen ja 3.-koneistojen rakentamisesta on esitetty alla niiltä osin kuin ne muuttavat kyseisen osatekijän kustannuksia.

7.210 Padot

Patojen kustannusarviot perustuvat tehtyihin massalaskelmiin ja on arvioitu lokakuun 1974 palkka- ja hintatasossa. Kustannusarvio sisältää muun muassa Siuruan maapadon ja tulvatunnelin Siuruanjoen kohdalla, muut maapadot, joita ovat Siikahaaran - Livon pato, Lauttasen pato ja Kollajan maapadot, sekä tulva- ja säännöstelypadot (Siikahaaran ja Livonsuun tulvapadot, Haarakankaan säännöstelypato sekä Kollajan uitto- ja säännöstelypato). Lisäksi kustannusarviossa ovat rantaverhoukset, kuivanapito sekä salaojat ja viemäriojat.

Kustannukset jakaantuvat eri vuosille seuraavasti:

Vuosi	Kustannus, milj.mk
1976	3,1
1977	24,7
1978	40,3
1979	23,1
1980	2,0
1981	1,6
1982	0,4

Kustannukset ovat samat kaikilla kolmella vaihtoehdolla ja ovat 6 % korkokantaa käyttäen 107,0 milj.mk.

7.211 Vesiväylät

Väylien kustannukset sisältävät tekojärven täyttö- ja tyhjennysväylien pääasialliset rakentamiskustannukset, mitkä jakaantuvat rakentamisajalle seuraavasti:

Vuosi	Kustannus, milj.mk
1976	1,3
1977	17,6
1978	20,4
1979	11,6
1980	6,8

Kustannukset ovat siten 6 % mukaan valmistumisajankohtaan laskien 64,6 milj.mk.

7.212 Maapohjan hankinta

Tekojärvialueen maapohjan hankintakustannukset sisältävät kaiken järven ja rakenteiden pohjaksi tarvittavan maa-alueen hankinnan kustannukset. Kiinteistöjen lunastaminen pyritään suorittamaan vapaaehtoisin kaupoin yhtenäisillä hinnoitteluperusteilla. Tähän kustannusryhmään sisältyvät kiinteistöjen lunastamisen lisäksi ne vahinkojen, haittojen ja edunmenetysten korvaukset, joita ei ole muualla erikseen mainittu. Kustannusten on karkeasti arvioitu pääomakustannuksineen olevan:

1976	20,0 milj.mk
1977	20,0 "

Maahankintakustannuksiksi tulisi siten 6 %:n korkokannalla 49,1 milj.mk.

7.213 Uittolaitteet

Uittokustannuksia on selvitetty Vesihallituksen asettama työryhmä. Uittokustannukset ovat olleet Iijoen nykyisen uittoväylän osalla Kurenkoski - Kollaja noin 430 000 mk/v 450 000 m³:n puumäärälle laskettuna joulukuun 1974 hintatassossa. Tekojärven rakentamisen johdosta muuttuisi uittoväylä eri paikkaan ja uittokustannukset nousisivat n. 650 000 mk/v:aan. Vuosikustannusten nousu olisi siten noin 0,50 mk/m³.

Rakentaja on velvoitettu rakentein ja kalustohankinnoin huolehtimaan uiton turvaamisesta. Tällaisina kustannuksina tulevat kysymykseen

- kuormantekopaikkojen tekeminen,
- kiinnikkeiden ja ohjeiden hankinta,
- telakan ja kaluston siirtolaitteet,
- ruuhkamoottorit ja hinaajat sekä
- jäävarasto- ja pudotuspaikkojen järjestely.

Kustannusten on laskettu jakautuvan eri vuosille seuraavasti:

Vuosi	Kustannus, milj.mk
1976	0,05
1977	0,25
1978	0,65
1979	1,50
1980	1,15
1981	0,15

Kustannukset tulisivat olemaan kaikille kolmelle vaihtoehdolle samat ja olisivat 6 % korkokannan mukaan 4,0 milj.mk.

7.214 Puuston raivaus

Puuston raivaus on esitetty tehtäväksi siten, että pyritäisiin palvelemaan

vesistön moninaiskäyttöä. Täten tulisi koko tekojärven pinta-alasta 82 % pysytjätepuusta vapaaksi ja 36 % kokonaan jätepuusta vapaaksi. Hakattavaksi tulisi tällöin

- kaikki ainespuukelpoinen puusto ainakin hakkuukelpoisilta alueilta (hakkuukertymä yli 10 m³/ha),
- virkistyskäyttöön soveltuvien rantojen edustat lähinnä tekojärven koillis-, itä- ja lounaisosissa sekä
- kalastustarkoituksia varten alueita järven lounais- ja eteläpäässä.

Raivaamatta jäisivät

- säännöstelyn alarajan alapuoliset syvänteet sekä
- järven luoteisosa siltä osin kuin vesisyvyys ylittää kolme metriä padotuskorkeudesta lukien.

Raivauskustannukset jakautuvat eri vuosille suunnilleen seuraavasti:

Vuosi	Kustannus, milj.mk
1976	0,9
1977	1,7
1978	0,8

Kustannukset olisivat siten 6 %:n korkokannan mukaan 4,1 milj.mk.

7.215 Järjestelyt vähävetisiksi muuttuvissa jokiosissa

Sillä 49 km:n pituisella Siuruanjoen alaosalla, jonka virtaamat joen kääntämissen johdosta pienenesivät on loma-asunnot ja autiot tilat mukaanlukien n. 230 taloutta. Rakennettavat yhdeksän pohjapatoa säilyttävät pohjavedenkorkeudet pääosiltaan ennallaan, mutta joesta tapahtuvassa talousveden otossa saattaa tulla sellaisia muutoksia, että eräät toimenpiteet ovat välttämättömiä. Siuruanjokivarressa Kyrönniemessä on antoisuudeltaan 700 m³/vrk pohjavedenottamo, josta on rakennettu runkojohto Siuruanjokivartta pitkin Yli-Iin taajamaan. Talousveden saanti on suhteellisen helposti järjestettävissä.

Iijokivarren 31 km pituisella, vähävetiseksi muuttuvalla jokiosalla on noin 120 taloutta. Pohjapatoja rakennetaan vähintäänkin kaksi ja muutokset pohjavesi-

oloihin ovat vähäisemmät kuin Siuruanjokivarressa. Talousveden saannin turvaamiseen on varauduttu ja alueella on jo tiedossa tarkoitukseen sopivia pohjavesiesiintymiä.

Pohjapatojen rakentamisen ja vedenhankinnan turvaamistoimenpiteiden kustannuksia syntyisi eri vuosina seuraavasti:

Vuosi	Kustannus, milj.mk
1978	1,0
1979	2,1
1980	1,5

Kustannusten nykyarvo olisi 6 %:n mukaan 4,9 milj.mk.

7.216 Tiet ja sillat

Tiekustannukset on arvioitu TVL:n Oulun piirin toimesta (muistiot 09.01.1975 HS ja 20.01.1975 HS) ja on laskettu vuoden 1975 hintatasossa. Tiekustannukset tulisivat rakentajalle niiltä osin kuin ne voidaan osoittaa tekojärvihankkeesta aiheutuviksi. Tiestön perusparannusluontoiset kustannukset tulisivat valtion maksettaviksi.

Huomattavin tiekustannus muodostuu Ala-Siuruan - Sarvelan - Lampisuon - Petäjäkankaan maantiestä. Sen kustannusarvio on 7 milj.mk. Kyseisen maantien lisäksi tulisi paikallisteistä kustannuksia seuraavasti:

- Liekokylän paikallistien yhdistäminen kantatiehen n:o 78 1,5 milj.mk,
- Lehmikankaan paikallistie 1,2 milj.mk sekä
- Ypykkäjärven - Aittojärven tie 1,1 milj.mk.

Useimmat työmaatiet pyritään lisäksi, sikäli kuin ne eivät liity mainittuihin tiesuunnitelmiin, tekemään siten, että ne Siuruahankkeen valmistuttua palvelisivat asutuksen tarpeita. Kustannusten on alustavasti arvioitu jakaantuvan eri vuosille seuraavasti:

Vuosi	Kustannukset, milj.mk		
	Tekojärvi	Tekojärvi + Kollaja	Siuruahanke täydellisenä
1976	3,4	3,7	3,7
1977	6,3	6,4	6,4
1978	1,2	1,3	1,3
1979	0,7	1,2	1,2
1980	0,9	0,9	0,9
1981	0,5	0,5	0,5

Kustannukset olisivat siten pelkällä säännöstelyhankkeella 6 % mukaan 15,3 milj.mk ja Siuruahankkeella sekä yhteisellä säännöstely- ja Kollajan voimalaitoshankkeella 16,4 milj.mk.

7.217 Hankkeeseen liittyvät yleis- ja yhteiskustannukset

Yhteiskustannuksia ei ole laskettu edellä mainituille osatekijöille erikseen, vaan ne on arvioitu koko hankkeelle yhteensä. Niihin kuuluvat muun muassa pysyvät rakenteet, työmaan perustamis- ja ylläpitokustannukset, suunnittelu- ja tutkimus-, vakuutus-, energia- ym. kustannukset sekä arvaamattomat kustannukset. Niitä on arvioitu kertyvän seuraavasti:

Vuosi	Pelkkä säännöstely	Säännöstely + Kollaja	Siuruahanke täydellisenä
1976	8,4	9,3	9,5
1977	9,4	10,9	11,1
1978	7,9	9,2	9,3
1979	4,7	4,8	5,8
1980	2,8	2,8	3,7
1981	1,3	1,3	2,5
1982	1,3	1,3	2,4
1983			0,7
1984			0,2

Tekojärvihankkeen yhteiskustannukset olisivat siten 6 % korkokannalla 40,8 milj.mk ja tekojärvi- ja Kollajan voimalaitoshankkeella 45,3 milj.mk sekä koko Siuruahankkeella 50,9 milj.mk.

7.218 Korvaukset, velvoitteet ja toimenpiteet

Siuruanjärven rakentamisesta porotaloudelle aiheutuvia vahinkoja on arvioitu Oulun Yliopistossa tehdyn selvityksen (Vasama-Sulkava: Selvitys Siuruan allasalueen porolaitumista ja altaan porotaloudelle aiheuttamista vahingoista) mukaan. Sen mukaan laidunalue supistuu Kollajan paliskunnalta 9,9 %, Ikosen paliskunnalta 12,7 %, Pudasjärven Livon paliskunnalta 1,0 % ja Pudasjärven paliskunnalta 0,35 %, paliskuntien yhteisen menetyksen ollessa 4,15 % laidunalueistaan.

Porotaloudelle aiheutettavien korvattavien vahinkojen oikeudellinen tausta on toistaiseksi selkiintymätön etenkin ns. laidunmenetysten osalta. Selvästi korvattavia ovat rakennukset ja rakenteet. Edellä mainitun tutkimuksen mukaan ovat laidunmenetysten vuotuiset korvaussummat poron nettotuoton perusteella laskettuna menetettävän pinta-alan mukaan 28 000 mk ja paliskuntien oman ilmoituksen mukaan 131 000 mk. Lisäksi tulisi korvata poronhoitomahdollisuuksien supistuminen ja poronhoitotyön vaikeutuminen sekä rakennevahingot. Kahdenkymmenen vuoden ajalle laskettuna olisivat edellä mainitut korvaussummat yhteensä 3,25 milj.mk. Paliskuntien ilmoituksen mukaan olisi porojen vähennystarve yhteensä 1 050 poroa. Toimikunta yhtyy porotalousselvityksen laatijien käsitykseen siinä, että korvauskysymyksen ratkaisu porotalouden osalta edellyttää hankkeen toteutuessa jatkotutkimuksia. Tällöin selvitettäisiin mm. kunkin paliskunnan laiduntilanne kokonaisuudessaan ja allasalueen laiduntyyppien keskimääräinen käyttöaste. Selvitystyön tässä vaiheessa toimikunta arvioi porotalousvahingon 0,3 milj.mk:ksi.

Velvoitteiksi voidaan lukea tarpeellisiksi katsottavat ympäristötutkimukset, joita tullaan suorittamaan arviolta 10 vuoden ajan hankkeen rakentamisen aloittamisesta. Sellaisia ovat mm. kasvisto-, eläimistö- ja esihistorialliset tutkimukset, veden laatu ja kalasto järvestä ja sen alapuolella sekä turpeen käyttäytyminen. Vuosikustannuksiksi arvioidaan yhteensä 200 000 mk. Velvoitteisiin sisällytetään lisäksi 20 vuoden ajalle arvaamattomia vuotuisia menoja, jotka voidaan mahdollisesti kompensoida säännöstelymaksun avulla. Tällaisiksi menoiksi on arvioitu 50 000 mk/v.

Vahinkoja vähentäviä toimenpiteitä Pudasjärvellä, kuten esimerkiksi vesijohtojen, viemäröinnin, rantojen, venevalkamien ja uimapaikkojen kunnostusta on arvioitu tehtävän noin 100 000 mk/v viiden vuoden ajan hankkeen valmistumisesta lähtien.

Korvaukset ja velvoitteet ovat siten edellä olevan perusteella 6 % korkokannan mukaan 1,75 milj.mk.

7.219 Käyttökustannukset

Tekojärven käyttökustannukset koostuvat lähinnä säännöstelypatojen huollosta sekä ulkoalueiden, taustaojien, maapatojen, teiden yms. huollosta. Jokilaitoksilla hanke toisaalta vähentää, toisaalta taasen lisää kustannuksia. Kustannuksia vähentäviä tekijöitä ovat rantojen suojauksien väheneminen sekä pohjapatojen korjauskustannusten pieneneminen. Kustannuksia lisääviä tekijöitä ovat välppäpuhdistusten lisääntyminen sekä koneasemarakennuksen kunnossapitomenojen kasvaminen, jos 3-koneistot rakennetaan.

Pelkän säännöstelyhankkeen on laskettu lisäävän työvoiman tarvetta 15 hengellä ja koko Siuruahankkeen puolestaan 40 hengellä.

Pelkän säännöstelyhankkeen käyttökustannuksiksi on laskettu 1,2 milj.mk/v ja säännöstely + Kollajan voimalaitoshankkeen 1,7 milj.mk sekä koko hankkeen vastaavasti 2,0 milj.mk/v. Käyttökustannuksiksi tulisi siten 6 %:n mukaan koko hankkeelle 30,7 milj.mk, säännöstely + Kollajan voimalaitoshankkeelle 27,1 milj.mk ja pelkälle säännöstelyhankkeelle 19,5 milj.mk.

7.22 K o l l a j a n v o i m a l a i t o s h a n k e

Kollajan voimalaitoksen rakennuskustannukset rakennusaikaisine korkoineen ovat, niiltä osin kuin niitä ei edellä olevissa kappaleissa ole esitetty, seuraavat:

Vuosi	Hankintameno, milj.mk
1976	4,8
1977	15,2
1978	13,4
1979	24,5
1980	0,9
1981	0,8

Hankintamenot ovat 6 %:n mukaan yhteensä 66,8 milj.mk.

7.23 Iijoen voimalaitosten 3-koneistojen rakentamishanke

Siuruan tekojärven säännöstely mahdollistaisi Iijoen voimalaitosten täydentämisen 3.-koneistoilla. Täydentämishankkeen kustannukset jakaantuisivat tällöin seuraavasti:

Vuosi	Hankintameno, milj.mk
1976	4,3
1977	3,0
1978	5,7
1979	17,0
1980	15,7
1981	19,8
1982	21,6
1983	14,6
1984	4,7

Hankintamenoiksi tulisi siten 6 % mukaan 103,0 milj.mk.

7.24 Yhdistelmä kustannuksista

Alla olevassa taulukossa on esitetty Siuruahankkeen hankinta- ja käyttökustannukset koko rakennusajalta (1976 - 1985). Rakennusaikaista korkoa on laskettu 6 % mukaan siihen ajankohtaan saakka, milloin kyseinen hanke tai osahanke tulee kaupalliseen käyttöön.

Vuosi	Kustannukset, milj.mk			
	Tekojärvi	Kollajan voimalaitos	3.-koneistot	yhteensä
1976	37,1	6,0	4,5	47,6
1977	79,9	16,9	3,1	99,9
1978	73,2	16,0	5,7	94,9
1979	44,7	25,4	18,0	88,1
1980	16,6	1,3	16,5	34,4
1981	4,9	1,3	21,0	27,2
1982	3,1	0,5	22,8	26,4
1983	1,4	0,4	15,6	17,4

Vuosi	Kustannukset, milj.mk			
	Tekojärvi	Kollajan voimalaitos	3.-koneistot	yhteensä
1984	1,3	0,4	5,3	7,0
1985	1,3	0,4	0,4	2,1
1976-1985 yht.	263,5	68,6	112,9	445,0
Rakennusaikai- set korot(6 %)	36,8	8,3	9,6	54,7
Yhteensä	300,3	76,9	122,5	499,7

7.3 YKSITYISTALOUDellinen KANNATTAVUUS

Siuruahankkeen kannattavuutta olisi arvosteltava kokonaisvaltaisesti ts. lukemalla hyötyihin kaikki tuotot ja kustannuksiin kaikki kustannuserät unohtamatta myöskään nk. aineettomia arvoja.

Alla esitettävä kannattavuuslaskelma on kuitenkin yksityistaloudellinen ts. muita kuin energiantalouden tuottoja ja kustannuksia ei ole laskettu mukaan. Voimataloushyödyn määrittämisen perustana on käytetty vaihtoehtoisia sähkön-tuotantotapoja.

Hyödyt ja kustannukset ja hyötykustannussuhteet 6 % korkokannan mukaan laskettuina sekä sisäiset korot ovat (liitteet 31 - 33) vuoteen 1980 laskettuina

	hyödyt milj.mk	kustannukset	hyötykustannus- suhde	sisäinen korko
Tekojärvi	437	311	1,41	9,5 %
Tekojärvi + Kollaja	703	391	1,79	12,4 %
Siuruahanke täydellisenä	910	503	1,81	12,6 %

Kun tarkastelujakso sisältää 35 vuotta, voidaan pitää varmana, ettei kustannustaso säily muuttumattomana, sillä muun muassa polttoaineiden hinnat ja palkkakustannukset tulevat kohoamaan. Tällöin lisääntyvät erityisesti lämpövoiman tuotantokustannukset ja hankkeesta saatava energiataloudellinen hyöty kasvaa.

Seuraava tarkastelu suoritetaan ns. muuttuvalla kustannustasolla, kuten on teh-

ty Vuotoksen altaan yleissuunnitelmassa. Menetelmä perustuu seuraaviin oletuksiin:

- investointikustannuksiin ei sovelleta muuttuvaa kustannustasoa, koska eri laitostyyppien investointikustannukset muuttuvat lähes samassa suhteessa,
- vuotuiset käyttökustannukset muuttuvat samalla tavoin kuin lähimenneisyysdeksäkin. Ns. kiinteiden vuosikustannusten voidaan katsoa riippuvan noin puoleksi palkoista, puoleksi materiaalihinnoista. Muuttuvat käyttökustannukset puolestaan ovat vertailupohjana olevissa lämpövoimaloissa polttoaineiden hinnoista riippuvia,
- Siuruanjärven ja voimalaitosten käyttökustannukset riippuvat tukkuhintaindeksistä 25 % ja palkkaindeksistä 75 %.

Tukku- ja polttoainehinnat ovat kohonneet keskimäärin 6 % ja palkat 11 % vuodessa (lähde edelleen Vuotoksen altaan yleissuunnitelma).

Kun tämä nousu otetaan huomioon laskelmissa muuttuvat hankkeen kustannukset ja energiataloudellinen hyöty niin, että hankkeen sisäiseksi korkokannaksi saadaan 14,4 % pelkällä tekojärvihankkeella, 17,1 % tekojärvi + Kollajan voimalaitoshankkeelle ja 17,8 % Siuruahankkeelle täydellisenä. Nettohyötyinä laskettuna (liitteet 34 - 36) tämä merkitsee 531 milj.mk, 986 milj.mk ja 1 307 milj.mk 6 % korkokannalla. Hyötyjen ja kustannusten suhteet ovat tässä tapauksessa 2,48 pelkällä tekojärvihankkeella, 3,14 tekojärvi + Kollajan voimalaitoshankkeella sekä 3,23 täydellisellä Siuruahankkeella.

7.4 ALUEELLINEN KANNATTAVUUS

Alueellinen kannattavuus muodostuu alueelle tulevien taloudellisten vaikutusten sekä myös aineettomien arvojen kokonaissummasta. Hankkeen kannattavuuden mittapuuna voisi tällöin pitää eräänlaista alueellista hyötykustannussuhdetta, mikä koostuu kokonaishyötyjen sekä -menetysten ja -haittojen suhteesta. Hyödyt, haitat ja menetykset rajataan tällöin suunnilleen Iijokilaakson kunnille tulevaksi.

Hankkeen alueelle tuomat vaikutukset voidaan jakaa kolmeen ryhmään, rakentamisen aikana ilmeneviin, rakentamisen jälkeen tuleviin hyöty- ja haittavaikutuksiin sekä viimeksimainittujen kompensoimiseksi maksettaviin korvauksiin, velvoitteisiin ja toimenpiteisiin.

Siuruahankkeen rakentamisen vaikutuksia ovat maksettavat palkat, urakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden saamat ansiot sekä palkoista maksettavat verot. Lähialueelle on arvioitu maksettavan palkkoja 104 milj.mk (noin 20 % kokonaiskustannusarviosta). Lisäksi tulisi alueelle aliurakoitsijoiden ja -hankkijoiden kautta melkoinen rahamäärä. Veroja on kuntien arvioitu saavan 12,7 milj. mk (nettovaikutus) rakentamisen aikana (vv. 1977 - 1985). Mainitut palkat ja verot, hankkeen välittömät taloudelliset vaikutukset, aiheuttavat talouselämää edelleen elvyttävän panoksen (välilliset vaikutukset). Hankkeen toteuttamisajankohta tulisikin valita taloudellisen laskusuhdanteen ajankohtaan, jolloin sillä olisi työllisyyden ja siten alueen jatkuvan kehittymisen kannalta huomattava merkitys.

Rakentamisen jälkeistä tilannetta on arvioitava siten, että verrataan hankkeen aiheuttamaa tulopoistumaa sen tuomiin pysyviin tuloihin. Hankkeen toteututtua olisivat sen tuomat työtulot jonkin verran pienemmät kuin tekojärvialueen nykyinen tuotto. Tuotetusta energiasta maksetaan kunnille kuitenkin lisäksi veroja tuotannon mukaan. Alueelliseksi vuotuisiksi menetyksiksi tulisivat mm. maataloustuotannon menetys, metsätaloustuotannon, porotalouden, joki- ja merialueen kalastuksen sekä metsästyksen menetykset. Menetykset ovat metsätaloutta lukuun ottamatta suhteellisen pienet. Hyötyä olisi tulvasuojelumielessä Pudasjärvellä, missä kevättulvat alenisivat 0,5...1,0 m sekä Naisjärvellä. Tuuli-, Kivari- ym. järvien kalantuotanto lisääntyisi samoin kuin lisääntyisi tekojärvialueenkin kalantuotanto. Rahassa vaikeasti arvioitavia tilapäishaittoja olisivat vedenlaadun heikkeneminen ja sen myötä virkistysarvon aleneminen. Hanke toisi kuitenkin myös lisää virkistysmahdollisuuksia (kalastus, linnustaminen ym.).

Taloudellisten menetysten ja haittojen korvaamiseksi on arvioitu käytettävän noin 50 milj.mk. Vesilain perusajatuksena korvauksissa on että kaikki haitat ja menetykset korvataan täysimääräisinä, eräiltä osin 1,5-kertaisina. Korvauksista, velvoitteista ja toimenpiteistä saatavat rahasummat aiheuttavat myöskin välillisiä hyötyvaikutuksia.

Alueellista kokonaishyöty-kustannussuhdetta on tehtyjen tutkimusten perusteella vaikeahko määrittää johtuen siitä mihin hyödyt ja haitat rajataan, sekä myöskin siitä miten niitä arvioidaan. Hyötyjen suhde kustannuksiin on selvästi suurempi kuin 1,0. Alueellisesta näkökulmasta arvioituna hyötykustannussuhde olisi ilmeisesti vieläkin suurempi jos vastaavalla summalla rakennettaisiin paikkakunnalle työvoimavaltaista teollisuutta. Yksipuolisen työvoimavaltaisen teollisuuden suosiminen ei kuitenkaan pitkän tähtäyksen suunnittelussa sovellu yleiseen pyrkimykseen työajan lyhentämiseksi, ihmistyövoiman vähentämiseksi ja konetyövoiman lisäämiseksi, joka on mahdollista vain mikäli

uusien koneiden käyttövoimaksi saadaan sähköä.

7.5 KANSANTALOUDELLINEN KANNATTAVUUS

Taloudellisen hyvinvoinnin kannalta on tärkeää, että voimavarat suunnataan oikeisiin kohteisiin. Tällöin niitä on ohjattava myöskin energian tuotantoon, sillä energiaa voidaan pitää eräänä talouselämän peruspanoksena (kuten maa, työ, pääoma), minkä toimittaminen on välttämätöntä, jos taloudellisen kehityksen halutaan jatkuvan.

Voimavarojen kohdentamisongelmassa on Siuruahankkeen vaihtoehtona investoiminen vastaavan tehoiseen lämpövoimalaan. Lämpövoimalan hitaammasta säädettävyydestä ja huomattavasti lyhyemmästä kestoajasta johtuen vaihtoehdot eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia.

Vaihtoehtoisen noin 250 MW tehoisen lämpövoimalan hankintakustannukset ovat tällä hetkellä 300...450 milj.mk. Lämpövoimalan hankinnoista on 1/3 ulkomaisia (lähinnä koneistohankinnat). Siuruahankkeen kustannusarvio on noin 500 milj.mk, ja tässä tapauksessa koneistohankinnat ovat lähes täysin kotimaisia.

Vesivoimalla tuotetun energian käyttökustannus on 1 - 2 p/kWh ja itse polttoainehan on ilmaista. Lämpövoimalassa puolestaan jokaisen kilowattitunnin tuottamiseen kuluu esimerkiksi 0,25 kg raskasta polttoöljyä tai 0,40 kg kivihiiltä. Siuruahankkeen energialisäys 400 milj.kWh/v vaatisi vastaavasti vuosittain 100 000 tonnia raskasta polttoöljyä tai 160 000 tonnia kivihiiltä. Nykyisillä polttoöljyn 315 mk/t ja kivihiilen 150 mk/t hinnoilla laskien säästäisi Siuruahanke ulkomaan valuuttaa 32 - 25 milj.mk/v.

Kansantaloudelliset menetykset koostuvat lähinnä metsätaloustuotannon menetyksestä. Tekojärvalueen puuntuotannoksi on arvioitu 7 200 m³/v. Kantohintana tämä merkitsee 7 200 m³ x 70 mk/m³ eli noin 0,5 milj.mk/v, ja jalostettuna, kerrannaisvaikutukset huomioon otettuina 1,25 milj.mk/v. Lisäksi tulevat porotalouden, maataloustuotannon ym. menetykset, mutta ne ovat kannattavuuden lopullisessa arvioinnissa jokseenkin merkityksettömiä.

8. OIKEUDELLISET EDELLYTYKSET

Vesioikeudellisesti Siuruahanke jakaantuu kolmeen osaan: 1) Kollajan voimalaitoksen rakentaminen, 2) vesistön säännöstely ja 3) lisäkoneistojen rakentaminen jo valmiina olevaan viiteen voimalaitokseen. Yrityksiä koskevat yleiset edellytykset sisältyvät vesilain 2. lukuun. Täydentäviä säännöksiä voimalaitoksen rakentamisesta on vesilain 3. luvussa ja vesistön säännöstelystä sen 8. luvussa. Lisäkoneistojen asentamiseen ei tarvita vesioikeuden lupaa.

8.1 YLEISET EDELLYTYKSET

a) Ympäristönsuojeluedellytys

"Lupaa rakentamiseen älköön myönnettäkö jos rakentaminen vaarantaa yleistä terveydentilaa, aiheuttaa huomattavia ja laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa taikka suuresti huonontaa paikkakunnan asutusta tai elinkeino-oloja." (Vesilaki 2:5)

- Yleinen terveydentila ei Siuruahankkeen johdosta vaarannu.
- Suurimmat muutokset luonnonsuhteissa liioella ovat tapahtuneet joen sulkemisen yhteydessä.
- Toimenpiteiden kohteiksi tulevilla alueilla aiheutuu huomattavia muutoksia luonnonsuhteissa kun yli 20 000 ha maa-aluetta saatetaan veden peittoon, vesiä johdetaan vesistön osasta toiseen jne. Hankkeen ympäristössä muutoksia tapahtuu lähinnä Iijoen alajuoksulla vedenlaadun muuttumisena. Siuruanjärven rakentamisen vaikutus alapuoliseen vesistöön ei toimikunnan käsityksen mukaan ainakaan pysyvästi ole vesilain tarkoittama "huomattava ja laajalle ulottuva vahingollinen muutos ympäristön luonnonsuhteissa". Siuruan allasalueen taloudellinen merkitys Pudasjärven kunnan asutus- ja elinkeino-olojen kannalta on arvioitu noin 1,5 %:ksi eikä hanke näin ollen, varsinkin

kun huomioidaan sen hyödylliset vaikutukset elinkeino-oloihin, ole ristiriidassa vesilain kyseisen kohdan kanssa.

b) Yleisen tarpeen tai hyödyn edellytys

"...Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että yleinen tarve rakentamista vaatii tai että rakentamisesta saatava hyöty on siitä johtuvaan vahinkoon, haittaan ja muuhun edunmenetykseen verrattuna huomattava". (VL 6:2.2)

Yhteiskunnan tarvitseman sähköenergian hankinta merkitsee laajojen väestöpiirien perustarpeiden tyydyttämistä. Siuruahanke muodostaa jo sinänsä laajalle ulottuvan voimataloushyödyn lisäksi valtakunnallisen voimareservin, mikä on tarvittaessa mahdollista saada kaikkien voimantuottajien yhteiseen käyttöön. Hankkeella on selvästi yleinen merkitys.

Vesilain tarkoittamassa intressivertailussa kirjataan hyötypuolelle mm. vuosittain lisäyksenä saatavan sähkön hinta kaksikymmenkertaisena. Vahinko-, haitta- ja edunmenetyspuolelle kirjataan vain vesioikeudellisessa käsittelyssä määrätävät vahingot, mutta ei rakennuskustannuksia eikä sovittuja korvauksia. Vertailu osoittaa, että Siuruahankkeen hyöty on vahinkoon, haittaan ja muuhun edunmenetykseen verrattuna huomattava.

c) Maanomistusedellytys

Mikäli katsottaisiin Siuruahankkeen tyydyttävän ainoastaan yksityistä tarvetta, on huomattava VL 2:7.1 vaatimus siitä, että hakijalle jo ennestään omistus- tai pysyvän käyttöoikeuden nojalla kuuluu yli puolet hankkeen tarpeisiin tarvittavista alueista yhteispinta-alan mukaan laskien. Tarvittava alue on yhteensä 21 640 ha, joten hakijan tulisi vapaaehtoisin sopimuksin hankkia omistus- tai käyttöoikeus suurempaan kuin 10 820 ha:n alueeseen. Valtio omistaa tarvittavasta alueesta 8 650 ha.

Mikäli taas katsottaisiin, että Siuruahanke on yleisen tarpeen vaatima, lupa voitaisiin vesilain 2:8 mukaan myöntää maanomistusedellytyksestä riippumatta. Siuruatoimikunta ei pidä tämän lainkohdan käyttöä hankkeen toteuttamisessa kuitenkaan suotavana.

8.2 ERITYISET EDELLYTYKSET

Voimalaitoksen rakennusluvan lisäedellytykset liittyvät lähinnä käyttöönotettavaan vesivoimaan (VL 3:3.1 ja 3:9).

Säännöstelyluvan hakijalta vaaditaan, että tämä voi käyttää säännöstelystä saatavaa hyötyä hyväkseen ja että hakijalle yrityksestä koituvaa hyötyä voidaan pitää melkoisena. Valtiolla on kuitenkin oikeus hakea säännöstelylupaa silloinkin kun se ei saa yrityksestä tällaista hyötyä (VL 8:2.1). Toimikunnassa olevien vesihallituksen edustajien mukaan valtion ei tulisi toimia hakijana Siuruahankkeessa.

Veden johtaminen vesistön osasta toiseen käsitellään vesistön säännöstelyä koskevien säännösten nojalla.

Sekä Kollajan voimalaitos että Siuruanjärven säännöstely täyttävät vesilain erityiset edellytykset ja yksityiskohtaiset selvitykset sisältyvät vesioikeudelle jätettäviin hakijan suunnitelmiin.

Yhteenvetona toimikunta esittää käsityksensä, että Siuruahanke on suunnitellulla tavalla toteutettuna yleisen tarpeen vaatima ja täyttää vesioikeudellisen luvan edellytykset.

9. SIURUATOIMIKUNNAN KANTA HANKKEEN TOTEUTTAMISEEN

Siuruahankkeen yleissuunnitelmaa laadittaessa on noudatettu seuraavia p ä ä -
p e r i a a t t e i t a :

- Iijoen vesistön m o n i n a i s k ä y t ö n tavoitteena on virtaamavaihte-
lujen tasaaminen,
- taloudellisena tavoitteena on maa- ja metsätalouden, vesiliikennetalouden,
voimatalouden, vesihuoltotalouden ja kalatalouden mahdollisimman suuri
k a n s a n t a l o u d e l l i n e n k o k o n a i s h y ö t y mahdolli-
simman pienin menetyksin,
- viihtyvyyteen, vesien virkistyskäyttöön ja ympäristönsuojeluun liittyvät
a i n e e t t o m a t a r v o t otetaan riittävässä määrin huomioon,
- paikallisten asukkaiden kanssa käydään n e u v o t t e l u j a ja heille
annetaan hankkeesta riittävästi t i e t o j a,
- tutkimustulokset ja selvitykset j u l k i s t e t a a n ja aikaisemmat ko-
kemukset vastaavista hankkeista otetaan huomioon.

9.1 TARVE

Taloudellisen kasvun perusedellytys on energian saannin turvaaminen. 1980 -
luvulle arvioitu kansantuotteen kasvu 4,2 %/v merkitsee noin 7 %:n vuotuista
sähköenergian lisätarvetta. Sähköenergian tarve kasvaa jopa ns. nollakasvun
aikana, johon pääsemistä pysyvästi ei tosin edes pidetä realistisena. Perus-
energia kehitetään suurissa ydin- ja lämpövoimaloissa, joiden täydennykseksi
voimantuotantokoneistoon on kannattavuus-, säädettävyy-, käyttövarmuus- ja
kriisitekiäjien johdosta kuuluttava mahdollisimman paljon säännösteltyä ve-
sivoimaa. Suomen vesivoimalaitosten rakennettu konetehto on 2 265 MW, mutta

vesistöjen puutteellisesta säännöstelystä johtuen keskitalvella, jolloin tehon tarve on suurimmillaan vesivoimatehoa on käytettävissä vain n. 700 MW. Siuruahanke lisääisi Iijoen voimalaitosten keskitalvella nykyisin kehittämän 50 MW:n tehon 295 MW:iin. Tehon lisäys 245 MW on kolmasosa Suomen kaikkien vesivoimalaitosten nykyisestä keskitalven minimiarvosta. Siuruan tekojärveen on mahdollista varastoida talvella käytettäväksi 1 200 milj.m³ sellaista kevättulvavettä, joka nykyisin joudutaan juoksuttamaan voimalaitoskoneistojen ohi. Ohijuoksutuksen pienentyminen, Siuruanjoen vesien kääntö ja Kollajan voimalaitos merkitsevät yhteensä 400 milj. kWh:n vuotuista sähköenergian lisäystä, mikä on 50 % Iijoen laitosten nykyisestä tuotannosta.

Toimikunta pitää Siuruahanketta valtakunnan voimahuollon kannalta merkittävänä ja tarpeellisena.

9.2 KANNATTAVUUS

Siuruahankkeen olennaisimman osan, Siuruan tekojärven, kustannukset heinäkuun 1974 hintatasossa ovat 311 milj.mk ja yksityistaloudelliset hyödyt 437 milj. mk. Sisäinen korkokanta tälle osahankkeelle on 9,5 %.

Siuruan tekojärven ja sitä säännöstelevän Kollajan voimalaitoksen kustannukset 6 %:n mukaan laskettuine rakennusaikaisine korkoineen ovat 391 milj.mk ja yksityistaloudelliset hyödyt 703 milj.mk ts. 1,79-kertaiset kustannuksiin verrattuina. Kolmansien koneyksiköiden rakentaminen Iijoessa jo valmiina olevaan viiteen voimalaitokseen nostaa kustannukset 503 milj.mk:aan ja hyödyt 910 milj.mk:aan. Sisäinen korkokanta on näille vaihtoehdoille 12,6 %. Hanketta voidaan pitää liiketaloudellisesti kannattavana. Kansantaloudelliseen kannattavuuteen vaikuttaa mm. se, että Siuruahanke pienentää tuontia ja säästää siten ulkomaista valuuttaa.

Toimikunta pitää Siuruahanketta sekä kansan- että yksityistaloudellisesti kannattavana.

9.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Vesivoima on ainoa huomionarvoinen energialähde, joka ei synnytä saasteita. Sensijaan sen käyttöönotto aiheuttaa ympäristöön suuria mm. maisemallisia ja ekologisia muutoksia. Toimikunnan hankkimissa erillisselvityksissä ympäristökysymyksiä on tutkittu sillä tarkkuudella, että muutosten kohteeksi suunnittelujen alueiden arvo ja merkitys sekä ympäristövaikutusten suuruusluokka on luotettavasti voitu määritellä. Merkittävimmiksi selvityskohteiksi ovat osoittautuneet n.s. vähävetiset uomat ja merellisen vaikutusalueen vedenlaatu.

Vähävetisiksi jäävissä Siuruanjoen ja Iijoen uomanosissa on veden ja vesistön käyttökelpoisuus säilytettävä tyydyttävänä pohjapadoilla, huuhtelujuoksutuksilla ja muilla toimenpiteillä.

Siuruan tekojärven aiheuttaman rehevöitymisen haitalliset vaikutukset alapuoliseen vesistöön ja merialueeseen eivät ole huomattavia eivätkä pysyviä. Osa ympäristöhaitoista vähenee ajan mittaan. Mahdolliset vahingot ja haitat selvitetään yksityiskohtaisesti myöhemmin.

Toimikunnan käsityksen mukaan Siuruahankkeen haitalliset ympäristövaikutukset eivät ole esteenä sen toteuttamiselle.

9.4 PAIKALLISET JA ALUEELLISET NÄKÖKOHDAT

Tekojärvialueelta muuttamaan joutuvan 82 talouden menetyksiä ei toimikunnan käsityksen mukaan ole hyvitettävä yksinomaan rahakorvauksilla. Asukkaiden toivomusten mukaisesti olisi tarjottava vastiketiloja, -metsiä ja -peltoja, asuntoja ja uusia työpaikkoja rahakorvauksen ohella. Toimikunta edellyttää, että väestökysymys hoidetaan ennen hankkeen toteuttamista asianmukaisella tavalla sekä yhtenäisiä, hankkeen toteuttajan ja allasalueen yksityistilojen enemmistön hyväksymiä korvauserusteita noudattaen.

Siuruahankkeen myönteinen vaikutus Pudasjärven, Yli-Iin ja Iin talouteen on huomattava. Tekojärven rakentamisen kannalta tärkein kunta Pudasjärvi ei ole virallisesti ottanut kantaa Siuruahankkeeseen kokonaisuudessaan. Suunnittelutyön kestäessä on jatkuvalla yhteydenpidolla voitu kunnan toivomukset hyvin monen osaratkaisun osalta selvittää. Pudasjärven nykyisiä vedenkorkeuksia muutetaan kunnan toivomalla tavalla siten, että alivesipinnat nousevat ja tulvat alenevat. Myös tiestön suunnittelussa kunnan näkökohdat on otettu huomioon.

Eräissä yhteyksissä Pudasjärven kunta on esittänyt kunnan tulevaisuuden turvaaviksi ja tekojärven aiheuttamia menetyksiä korvaaviksi toimenpiteiksi mm.

- teollisten työpaikkojen luomista,
- maatilatalouden jatkamismahdollisuuksia,
- asuntotuotannon tehostamista ja
- ammatti- ja uudelleenkoulutuksen järjestämistä.

Toimikunta pitää alueellisia tukitoimenpiteitä perusteltuina ja suosittelee niiden toteuttamista sen mukaan kuin yksityiskohtaisessa selvittelyssä osoittautuu mahdolliseksi.

9.5 TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET

Siuruahankkeen rakennusvaihe kestää kaikkiaan yhdeksän vuotta. Pääasiallisen rakentaminen suoritetaan viiden vuoden aikana, jolloin tarvittava työntekijämäärä on keskimäärin 600.

Toimikunta ehdottaa, että rakennustyön ajoituksessa otetaan huomioon muut alueen työllisyyteen vaikuttavat investoinnit.

9.6 EHDOTUS TOIMENPITEIKSI

Siuruan tekojärvelle ei lijoen vesistössä ole mitään muuta vaihtoehtoa sijainnin suhteen. Sitä osittain korvaava vaihtoehto, luonnonjärvien säännöstely, olisi epäonnistuneempi ratkaisu. Tämän johdosta periaatepäätös Siuruan tekojärvalueen varaamisesta allastarkoituksiin olisi tehtävä viipymättä. Ainoastaan hankkeen toteuttamista tarkoittava päätös muuttaa lopullisesti alal alueen väestöön epävarmuutta aiheuttaneen ja toimeentulomahdollisuuksia

rajoittaneen, useita vuosia jo kestäneen tilanteen.

Siuruatoimikunnan käsityksen mukaan Siuruahankkeen toteuttamiseen tähtäävät rahoituksellisten ja oikeudellisten edellytysten luomiseen samoinkuin väestön aseman järjestämiseen liittyvät toimet olisi käynnistettävä ensi tilassa.

9.61 Vesihallitus hankkii Siuruatoimikunnan lausunnosta niiden kuntien, viranomais-
ten ja yhteisöjen lausunnot, joita hanke
koskee ja ratkaisee kantansa hankkeen
toteuttamiseen.

9.62 Valtioneuvosto tekee periaatepäätök-
sen Siuruahankkeen toteuttamisesta ja
samalla päättää

- hankkeeseen tarvittavan valtion maan luovuttamisesta tarkoitukseen,
- maankäyttölain mukaisesti käytettäväksi otettujen tarkoitukseen soveltuvien maiden käyttämisestä vastikemaiksi sitä haluaville allasalueen asuk-
kaille ja tekee esityksen mahdollisesti tarvittavista lainsäädäntötoimista,
- määrätä perustettavaksi riittävän laajapohjainen ja monipuolista asiantun-
temusta edustava työryhmä johtamaan ja valvomaan väestön sijoittamistoimen-
piteitä,
- määrätä tarvittavista tierakennustöistä,
- määrätä suoritettavaksi hankkeen toteuttamiseen liittyvät, muut tutkimukset
ja toimenpiteet,
- hankkeen rahoitusjärjestelyistä,
- ilmaisen oikeusavun järjestämisestä vahingonkärsijöille hankkeen vesioikeu-
dellisen käsittelyn ajaksi sekä
- selvittää alueelliset ja paikalliset tukitoimenpiteet.

Siuruatoimikunta katsoo suorittaneensa saamansa tehtävän ja kunnioittaen jättää lausuntonsa yesihallitukselle.

Oulussa, syyskuun 02 päivänä 1975

R. Torkkanen
Tom Munn
Pemmi Leola

Matti Kallio-Koski
Olli Ahvenjärvi
Ego Ahonioni

10. ENGLISH SUMMARY OF THE SIURUA PROJECT AND ITS EFFECTS

10.1 THE RIVER IIJOKI CATCHMENT AREA

The river Iijoki has since long been considered as an important salmon river, a trade route from the end of the Gulf of Bothnia to the east, and later as a timber floating channel. Interest towards the exploitation of its water power resources was awakened very late when in 1959 the company Pohjolan Voima Oy made the decision about harnessing the lower reaches of the river Iijoki. Uninterrupted construction work went on till 1970 when five power plants had been completed with total head of 94 meters, installed capacity of 163 MW and energy output of 836 million kWh/year.

The river Iijoki discharges into the Gulf of Bothnia 40 km north of the city of Oulu. Its catchment area lies between the rivers Kemijoki and Oulujoki nearly reaching the Russian border in the east.

The catchment area of the river Iijoki is 14385 sq.km, the percentage of lakes 5.7, mean long-term flow $MQ = 170 \text{ cu.m/sec}$, and maximum flow $HQ = 1391 \text{ cu.m/sec}$. So great variations in flow have adverse effects not only on power production but on other types of water use also. Agriculture and forestry are molested by floods, recreational use by low water levels and timber floating by occasional shortage of water. The evening of flows by means of flow regulation is therefore the fundamental prerequisite for the profitability of power production and is also in harmony with other types of water use as well as with the objective of improving water quality.

10.2 REGULATION POSSIBILITIES

Due to the regulation of the flow of two lake groups in the river Iijoki catchment area a storage capacity of 450 million cu.m has been provided corresponding to 9 per cent of the 5250 million cubic meters of water discharging annually into the sea from the catchment area. The bulk of the waters discharge naturally, that is to say that annually during spring floods some 1600...1900 million cu.m go past the turbines, whereas in winter when the demand of electric power is greatest a flow is available corresponding to about only one fourth of full installed capacity.

Studies of regulation possibilities of the river Iijoki have shown that by intensive regulation of natural lakes the storage volume could be still increased by some 350 million cu.m. As the storage volume thus reached would not be sufficient and as the solution would not be very successful environmentally,

efforts were made to find a site where a large artificial lake could be built with as few adverse effects as possible.

The Siurua artificial lake project proved to be the best of the few alternatives that could be found. The storage capacity of the 211 sq.km Siurua reservoir would be 1200 cu.m. Upstream lie 12600 sq.km or 88 per cent of the river Iijoki drainage area and downstream is 80 per cent of the total water power of the river Iijoki. The reservoir area is located 70 km from the city of Oulu and is inhabited by some 300 people.

10.3 THE SIURUA COMMITTEE

Pohjolan Voima Oy had made a tentative plan of the Siurua reservoir as early as the 1960's. During the energy crisis of 1974 the project became again current. Then it was decided to check the ready-made plans according to the Council of State record of September 9, 1970 taking in consideration the experience gained in the construction of artificial lakes, environmental aspects and the multiple-purpose use of waters. The National Board of Waters set a committee in February 27, 1974 to study matters related to the construction of the reservoir. The following persons were invited as members of the committee: Mr. Runo Savisaari, head of division, Mr. Pertti Vuento, head of division, Mr. Hannu Arola, dipl.eng., all from the water administration, Mr. Matti Kallio-Koski, head of division, Mr. Olli Ahvenjärvi, head of division and Mr. Alpo Ahoniemi, head of office, both from Pohjolan Voima Oy. Mr. Hannu Laikari, head of office, from the National Board of Waters has participated in the committee's work as permanent adviser.

The Siurua Committee has acquired statements from experts in different fields on the following problems:

- Water level limits in regulation (Mr. Alpo Ahoniemi, dipl. eng.) and relevant special reports (Soil and Water Consulting Engineers and Mr. Juhani Kilpeläinen, dipl.eng.)
- The economic importance of the Siurua reservoir area from the points of view of private and communal economy (Prof. Arvo Naukkarinen and Mr. Matti Luostarinen, the University of Oulu)
- The stand of trees and clearing in the Lake Siurua area (Mr. Alpo Ahoniemi, dipl.eng. and Mr. Birger Ylisaukko-oja, dipl.eng.)
- A study on peat and peatland (Mr. Kalevi Karesniemi, tech.lic., Oy Vesiteknikka Ab)
- Master plan of the management of river courses drained by the construction of the Siurua reservoir (Mr. Alpo Ahoniemi, dipl.eng. and Mr. Birger Ylisaukko-oja, dipl.eng.)
- The effects on highway network (The Oulu District of the National Institute of Roads and Waterways)

- Fisheries Report, part I (Kala- ja Vesitutkimus Oy)
- Timber floating (Working team with Messrs R. Savisaari, V. Lammassaari, K. Luoma, L. Hemmi, M. Kallio-Koski, and A. Ahoniemi)
- Birds and game animals (Prof. Seppo Sulkava and Mr. Matti Mela, B.Sc., the University of Oulu)
- Vegetation and nature conservation values (Prof. Paavo Havas, Messrs Antti Huttunen, Eero Kaakkinen, Kari Kukko-oja, Jouko Tuovinen, and Mr. Tauno Ulvinen, phil.lic., the University of Oulu)
- Report on the reindeer grazing lands in the Siurua reservoir area and the harms and losses to reindeer keeping caused by the reservoir (Prof. Seppo Sulkava and Mr. Veikko Vasama, the University of Oulu)
- Water quality (Mr. U. Myllymaa, working team: Messrs P. Heinonen, P. Seppänen, K. Kenttämies, and U. Myllymaa, P. Antila - E. Meskus, and P.O. Lehmusluoto)
- Recreational use of the Siurua reservoir at different water levels (Mr. Heikki Nikkarikoski, the University of Oulu)
- Ancient relics at the Siurua reservoir area (Museum Office)
- Traces of ores in the Siurua area (Geological Research Institute and Rautaruukki Oy).

The Siurua Committee considers it very important that local and regional aspects are studied. For this purpose, numerous meetings and discussions have been arranged in the area in order to distribute information and to consult the local committees elected by the people of the area as well as the council set up to follow the comprehensive water resources development planning in the area.

10.4 GENERAL DESCRIPTION OF THE RESERVOIR PLAN

The Siurua reservoir will be formed by building a 12 km long levee across the river Siuruanjoki, by digging intake canals for the river Iijoki waters from Lake Pudasjärvi through Lake Aittojärvi to the reservoir and by digging an outflow canal from the reservoir to the Kollaja water power plant regulating the flow. The tailrace of the power plant takes the waters back to the river Iijoki. At the upper water level limit (+109 meters at N₄₃-level) the surface area of the reservoir is 211 sq.km and together with the lakes of Pudasjärvi that are in the same level a water body is formed whose surface area of 260 sq.km is as great as that of Lake Näsijärvi which is the tenth greatest lake in Finland. The water level variation of the reservoir in regulation is 10 meters and at the lower water level limit the surface area is 51 sq.km. Storage volume is 1200 million cu.m. The reservoir receives waters from 10815 sq.km of the river Iijoki drainage basin at the average annual rate of 4190 million cu.m, and from 1801 sq.km of the river Siuruanjoki

drainage basin at the average annual rate of 706 million cu.m. The drainage basin upstream of the reservoir totals to 12616 sq.km with mean annual runoff of 4896 million cu.m corresponding to mean annual inflow (MQ) of 155 cu.m/sec. The reservoir is filled by flood waters by the end of May, on the average. Water level is kept at maximum elevation until autumn when emptying of the reservoir starts and goes on until next April. This annual regulation carried out according to normal demand of electric power is interrupted by demands accruing from daily load variations and peak loads and from the demand for reserve power.

The evening of flows at the mouth of the river Iijoki is shown by the changes in mean monthly flows:

Month	At present (cu.m/sec)	After construction of Siurua reservoir (cu.m/sec)
January	94	188
February	89	184
March	82	169
April	127	187
May	553	219
June	241	103
July	166	166
August	130	130
September	152	175
October	161	183
November	146	188
December	112	170

10.5 LAND USE, OWNERSHIP AND POPULATION

The total area of the reservoir site is 21100 hectares, 8655 hectares or 41 per cent of which are state-owned. The area is distributed among different land types as follows:

	hectares	%
Building sites, fields and meadows	600	2.8
Forest land	10481	49.8
Unproductive forest land	3632	17.2
Wasteland	5882	27.8
Public roads	25	0.1
Water bodies	480	2.3
Total	21100	100

The estimated rate of growth of the stand of trees is 7200 cu.m/year.

According to the data of 1974, 82 households totalling 322 persons will be obliged to move away from the area. During the last decade the loss of population in the area has been very great and the average age of the people is higher than normal. The majority of the people have obtained their livelihood from agriculture and forestry.

10.6 ENVIRONMENTAL IMPACTS

10.61 Landscape

The areas to be inundated represent nature typical of northern Ostrobothnia. Land clearing causes essential changes in the landscape. The clearing plan has been drawn up to serve the multiple-purpose use of the watercourse as the need of clearing for power production purpose is very small. In the first place an attempt is made to meet the needs of permanent settlement remaining along the shores of the reservoir and of summer-house settlement, recreation, fishing and timber floating. According to the plan the elevation zone from + 99 m to + 109 m would be free of standing tree trunks of no commercial value, with the exception of the northwestern part of the area. Complete clearing in which all waste trees, with the exception of stumps, will be eliminated in some suitable way is proposed to be carried out in large units for a total area of 7450 ha. In addition to this, the inundated shores of the Pudasjärvi lake group are cleared completely. In some restricted areas clearing of the waterline of stumps and peat may be needed. In the future, technical development is likely to bring about improved clearing methods. The natural water level variations of Lake Pudasjärvi exceed 4 meters. Due to the Siurua project, flood peaks are lowered and the lowest water levels are made to rise, which meets the wishes of the local inhabitants.

10.62 Peat upheaval

Peat upheaval has been studied with the help of comprehensive field investigations and experience gained from previously built artificial lakes. It is estimated that in the first years when peat upheaval is greatest peat mats will cover an area of less than 5 sq.km or about two percent of the reservoir surface area. The number of floating peat mats is reduced every year due to erosion caused by wind, water and ice.

10.63 Water quality

With experience gained from artificial lakes built earlier it has been possible to make a projection of the most probable development of water quality in the Siurua reservoir. During the first years there will be practically no oxygen in the water in winter except for the thin layer just below ice cover. High oxygen contents will be also found in water at the mouths of rivers discharging into the reservoir and in the southern part of the reservoir where the waters of the river Iijoki flow through. The contents of humus, plant nutrients - especially of phosphorous and nitrogen - , iron and suspended solids are high. Water quality improves rapidly during the first few years, but it will still take long before the artificial lake will resemble a regulated natural lake of the same type.

10.64 Population and employment

The resettlement plan for the 82 households comprising 322 persons who are obliged to move away from the territory will be drawn up later. About one third of these people intend to leave the commune of Pudasjärvi. 13 households would want to continue farming on farms like their present ones. Farms, houses and building sites are available in the commune of Pudasjärvi and in the neighboring communes. The National Board of Farms possesses 6 600 ha of forests in the commune of Pudasjärvi and it is generally hoped that these will be given out in compensation for the inundated forests. As planning advances it will be necessary to study the need for vocational training and change of occupation.

The reservoir project will be implemented for the most part during five years during which 600 persons, on an average, will be employed. There has been unemployment in the area during the last few years and the labor situation should be taken into consideration in drawing up the construction timetable.

10.65 Timber floating

Annually, the amount of timber floated in the river Iijoki has varied lately from 350 000 cu.m to 485 000 cu.m. In the river stretches timber is floated freely with the help of stream flow. Lakes are traversed by towing timber within a loop of floating booms. The Siurua reservoir will not change the timber floating method used. Although the floating distance is decreased by 10 km, it is estimated that floating costs go up due to increased need of towing.

10.66 R e i n d e e r k e e p i n g

The reservoir area is on reindeer grazing territory and the loss of this may force the reindeer owners' co-operatives to reduce the number of reindeer.

10.67 F i s h i n g a n d h u n t i n g

The high nutrient content of artificial lakes as compared to that of natural lakes provides for high fish production. The final fish catch, however, is determined by oxygen content in winter, clearing of inundated trees, and the effect of regulation on reproduction of fish. In the Lake Pudasjärvi area the living conditions of fish are improved by an increase in water surface area and higher oxygen contents.

Artificial lakes are known as excellent water fowl areas and the Siurua reservoir is not expected to make an exception.

10.68 R e c r e a t i o n a l u s e

Fishing and hunting mentioned above will be the most important types of recreational use whereas the number of summer houses will remain relatively low. Positive changes will take place in the quality of the shores at Lake Pudasjärvi.

10.69 D r a i n e d r i v e r c o u r s e s

A separate group of adverse environmental effects are the changes brought about by decreased flows in the lower reaches of the river Siuruanjoki and in the main stream of the river Iijoki in the stretch between the outlet of Lake Pudasjärvi and the Kollaja power plant. Water is released from the reservoir into the river Siuruanjoki only if water quality becomes unsatisfactory. The remaining catchment area is only 637 sq.km which corresponds to average summer flow of 6 cu.m/sec. This 48 km long river stretch will be provided with 9 submerged dams made of till to form a 31 km long chain of pools. To the main stream of the river Iijoki 3,5 cu.m/sec would be released from Lake Pudasjärvi in summer and 1,5 cu.m/sec in winter. The catchment area of this 34 km long river stretch is 200 sq.km. At least two submerged dams have been planned there to form pools with a total length of 28 km. In some parts the gradient in the river stretches is so steep that the construction of submerged dams does not come in question.

10.7 INFLUENCE ON NATIONAL ENERGY MANAGEMENT

The importance of the Siurua project for energy management has been evaluated on the national level. In the year 1980 electric energy in Finland will be produced as follows:

Water power		11,4 TWh (22 %)
Back pressure power	9,6 TWh)	
Condensation power	19,0 TWh)	41,6 TWh (78 %)
Nuclear power	13,0 TWh)	
Total		53,0 TWh (100 %)

Power demand varies with season, week day, and time of the day in such a way that the smallest demand in summer is only 3 600 MW and the greatest demand in winter is 8 800 MW. Peak demand will be met as follows:

Water power		2 100 MW (24 %)
Back pressure power	1 125 MW)	
Condensation power	3 575 MW)	6 700 MW (76 %)
Nuclear power	2 000 MW)	
Total		8 800 MW (100 %)

In winter, flows are so small that only about 1 200 MW of water power can be secured. The installed capacity of the water power plants can be utilized more efficiently if water is stored in lakes or in reservoirs built especially for that purpose.

Incremental energy output from the Siurua project is composed as follows:

- incremental output in existing plants from flood water storage	195 GWh/year (49 %)
- diversion of the river Siuruanjoki flow	75 GWh/year (19 %)
- output at Kollaja power plant	130 GWh/year (32 %)
Total increment in output	400 GWh/year (100 %)

Incremental energy output makes for 50 percent of total present output of the existing plants in the river Iijoki.

Even more important than the energy increment is the incremental power provided by the Siurua reservoir. Total installed power of the five power plants downstream with two turbines each is now 163 MW at the installed flow capacity of 200 cu.m/sec. In connection with the Siurua project third machineries will be installed and the 41 MW Kollaja power plant will be constructed. The in-

stalled capacity downstream will then be 295 MW at installed flow capacity of 330 cu.m/sec. The increase in installed capacity will then be 132 MW. For the present winter flows the total power of the plants in the river Iijoki is for long periods of time less than 50 MW, but after the construction of the Siurua reservoir the entire installed capacity of 295 MW can be taken in use at any time. The effective increment in capacity is then 250 MW which is of national importance.

10.8 PROFITABILITY

The cost of the Siurua reservoir, the most essential part of the Siurua project, is 311 million marks and the benefits from the point of view of private economy are 437 million marks. The rate of return for the investment is 9,5 percent.

The costs of the Siurua reservoir and the Kollaja power plant where flow is regulated, with 6 percent interest for the construction period, are 391 million marks and benefits from the point of view of private economy are 703 million marks, i.e. 1,8 times as great as the costs. Addition of the third turbines to the five existing plants on the river Iijoki would bring the costs to 503 million marks and the benefits to 910 million marks. The rate of return for these works would then be 12,6 per cent. From the point of view of business economy the project would then be profitable. The profitability of the project from the point of view of national economy is affected by the fact that it diminishes imports and thus saves foreign currency.

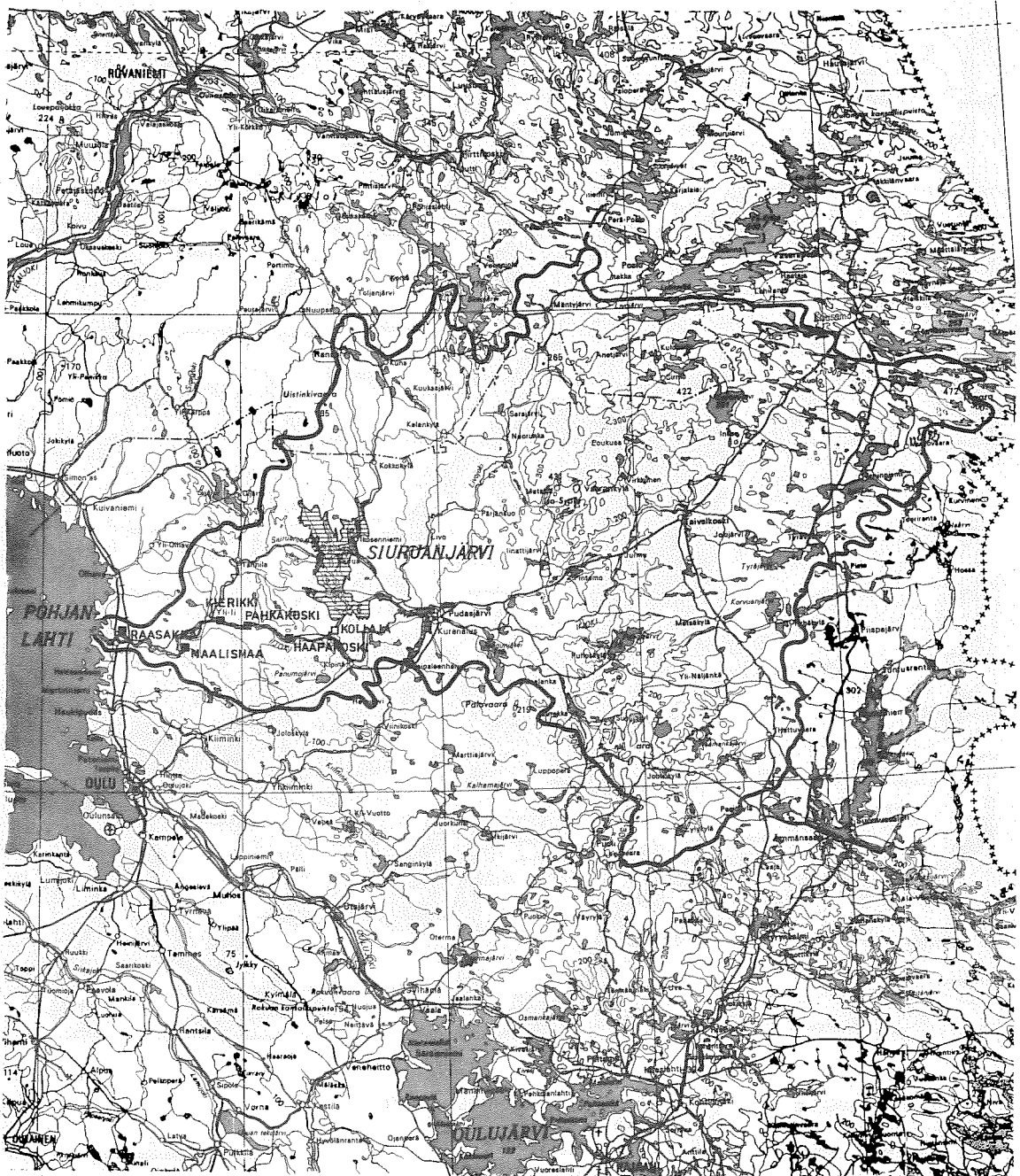
10.9 MEASURES PROPOSED BY THE SIURUA COMMITTEE

The committee considers it necessary that a decision is made without delay about reserving the territory for the Siurua reservoir as this is one means of bringing some relief to the situation which has lasted for years and has rendered the life of the local population insecure and restricted their means of earning a livelihood.

The committee deems it necessary to get measures started for creating the prerequisites for financing the project and for legalizing it as well as for making arrangements concerning the population.

The National Board of Waters is responsible for the acquisition of statements about the Siurua committee's report from the organizations concerned and will then form its own opinion about the case.

The decision about the implementation of the Siurua plan is made by the Council of State.

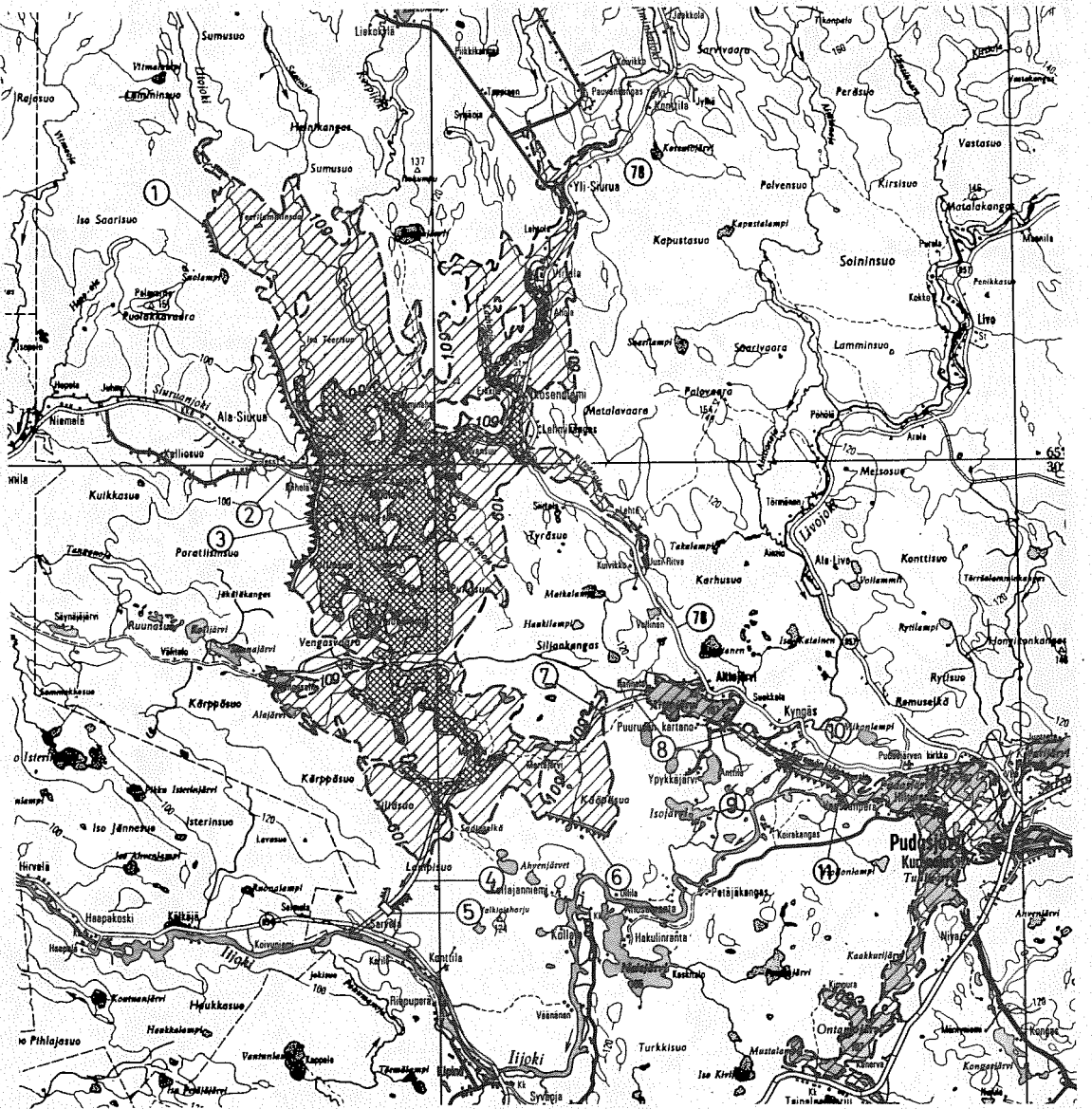


IIJOEN VESISTÖALUE

THE RIVER IIJOKI CATCHMENT AREA

LIITE 2

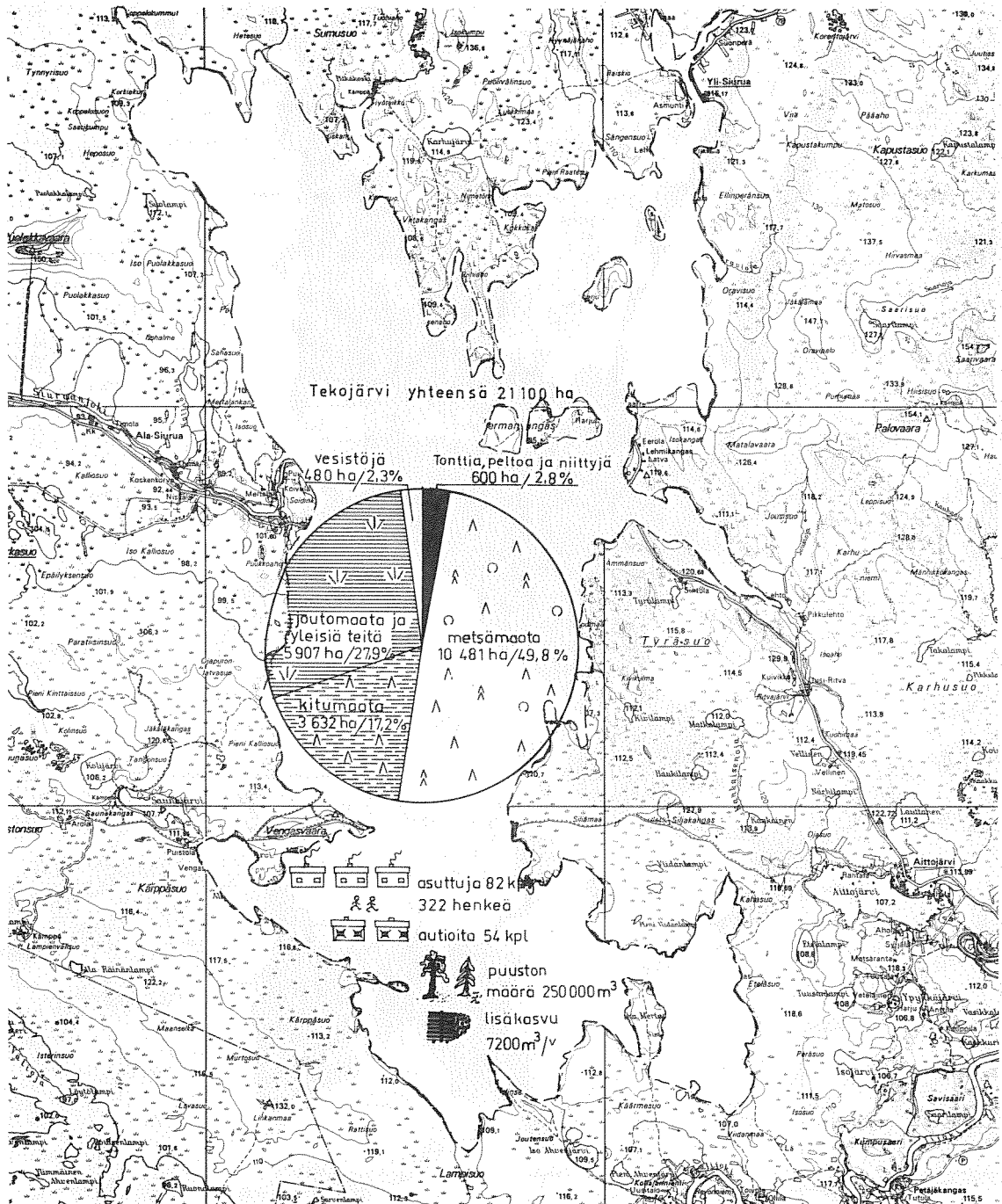
ANNEX 2



- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ① LITOSUON MAAPATO | ⑦ HAARAKANKAAN SÄÄNNÖSTELYPATO |
| ② TULVATUNNELI | ⑧ TÄYTÖVÄYLÄ |
| ③ SIURUAN MAAPATO | ⑨ LIVONSUUN TULVAPATO |
| ④ TYHJENNYSVÄYLÄ | ⑩ LIVONSAAREN MAAPATO |
| ⑤ KOLLAJAN VOIMALAITOS | ⑪ SIIKAHAARAN TULVAPATO |
| ⑥ LAUTTASEN MAAPATO | |

0 5 10 km

KARTTA SIURUAHANKKEESTA JA SEN TÄRKEIMMISTÄ RAKENNUSKOhteista
 MAP OF THE SIURUA PROJECT SHOWING THE MAIN ELEMENTS

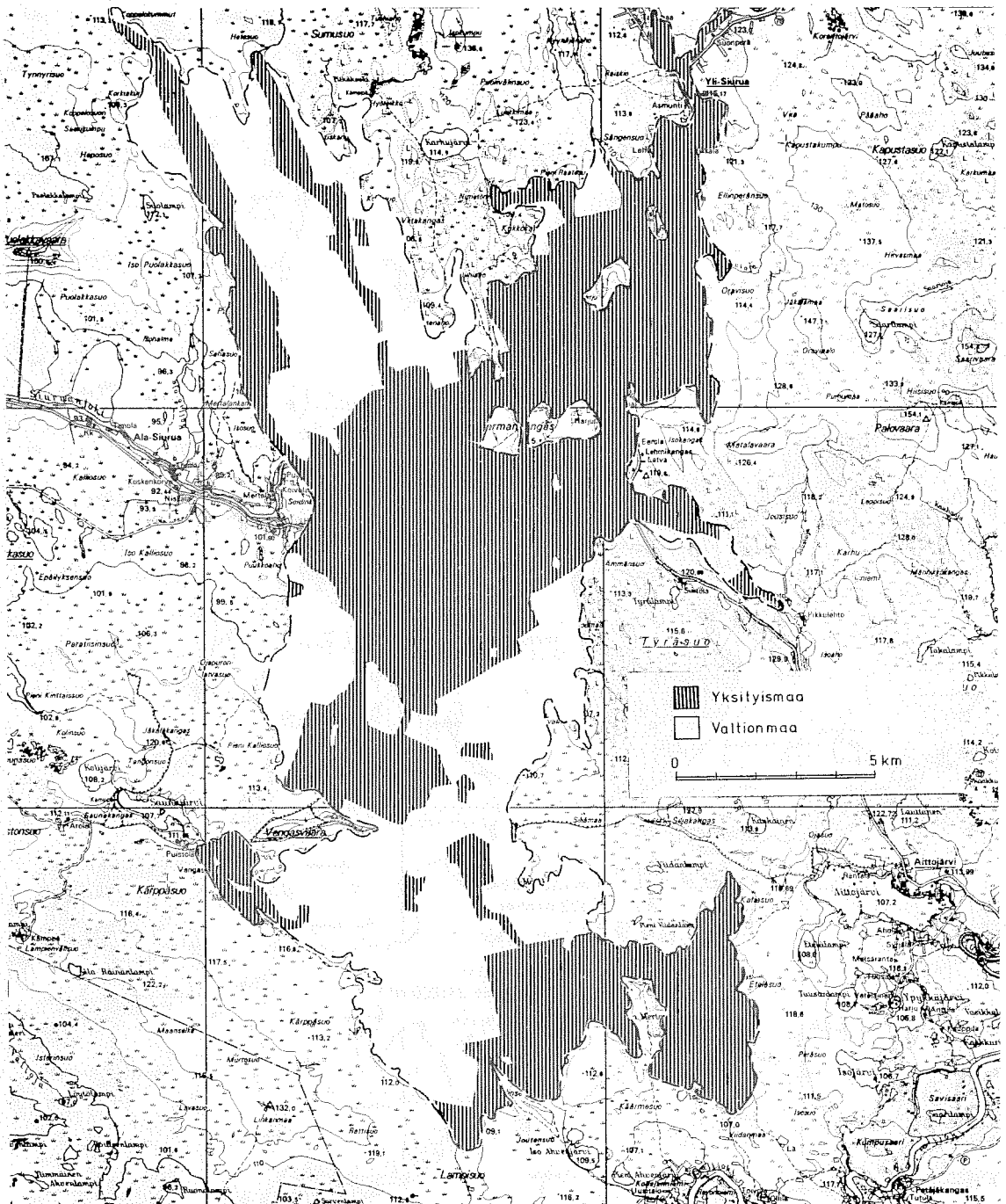


TEKOJÄRVIALUEEN MAA-ALAN JAKAUTUMINEN

DIFFERENT TYPES OF LAND IN THE ARTIFICIAL LAKE AREA

LIITE 4

ANNEX 4



TEKOJÄRVIALUEEN MAANOMISTUSSUHTEET

LAND OWNERSHIP IN THE ARTIFICIAL LAKE AREA

LIITE 5

ANNEX 5

IIJOEN VIRTAAMATIETOJA vv. 1931 - 1975

FLOW DATA OF THE RIVER IIJOKI IN 1931 -1975

MERIKOSKI

F = 14 315 km²

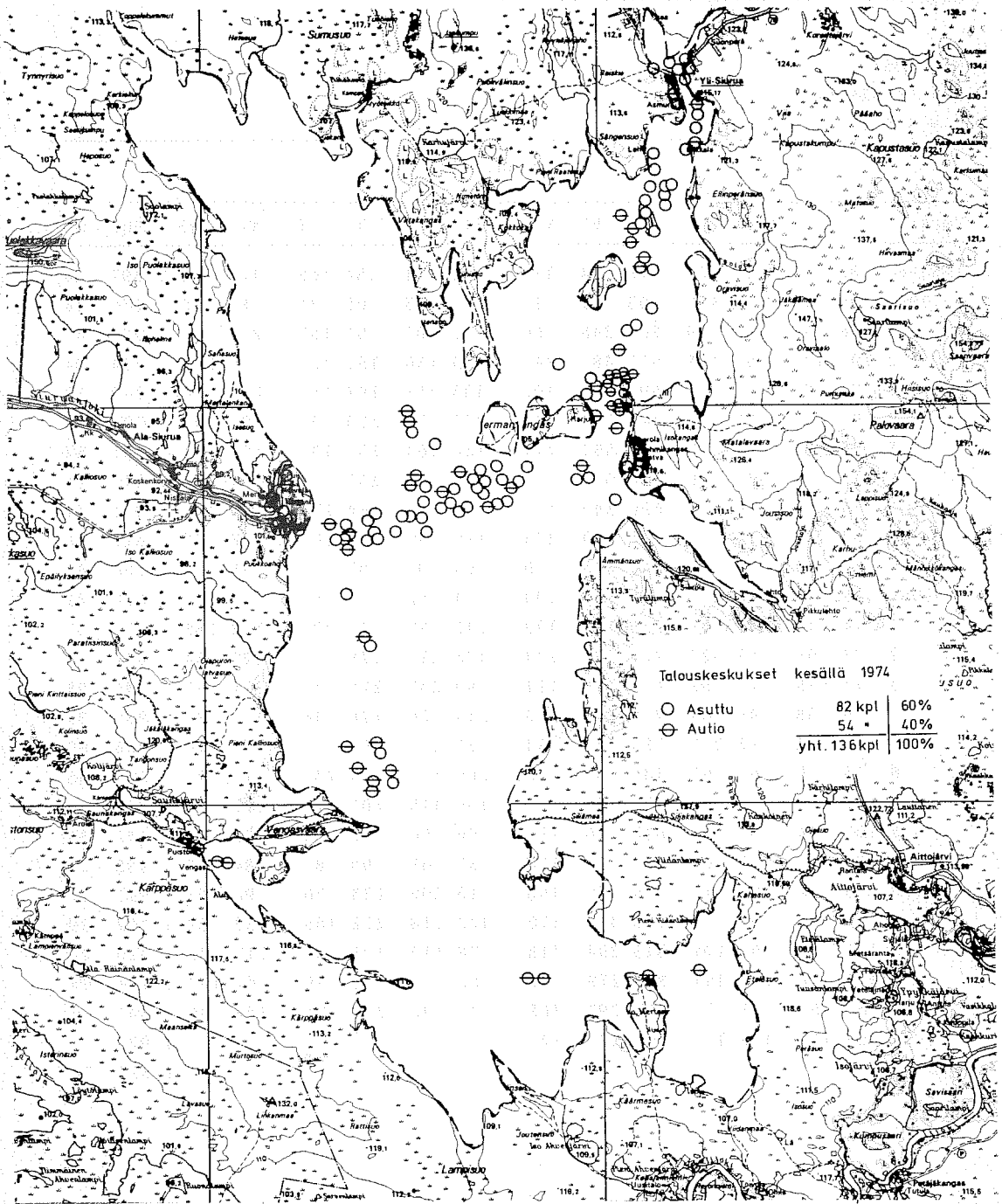
L = 5,8 %

Virtaama, m³/s

Vuosi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	MQ	HQ	NQ	
1931-60	86	62	50	127	518	284	157	131	141	184	169	126	170	1	391	14
1950	86	60	48	470	503	161	121	63	53	105	84	83	153	971	46	
1	76	53	44	119	663	246	166	92	107	97	153	227	166	956	42	
2	193	125	91	198	617	481	241	189	180	151	114	95	223	784	84	
3	74	52	41	291	695	245	103	186	217	192	163	138	200	1	249	38
4	97	67	50	45	441	177	302	277	271	320	233	200	208	791	44	
5	125	72	55	65	675	552	244	124	164	255	235	195	231	1	391	54
6	115	56	34	26	664	312	125	76	99	157	151	131	163	1	343	24
7	76	46	34	40	690	349	170	90	166	164	276	105	185	102	31	
8	63	52	51	52	396	460	275	189	80	82	101	78	157	813	50	
9	63	54	55	59	646	173	79	65	96	82	113	58	129	1	296	45
1960	49	46	43	221	412	161	100	74	62	62	51	47	111	690	41	
1	44	43	40	38	623	368	199	243	150	177	207	112	188	1	177	37
2	77	64	55	327	921	337	204	176	217	128	175	120	234	1	047	53
3	71	55	47	99	429	171	151	99	239	215	136	114	153	640	38	
4	79	58	49	64	715	309	168	115	226	196	140	117	187	934	30	
5	90	101	92	277	555	222	254	223	260	219	176	97	214	1	088	67
6	86	79	65	67	487	239	248	206	175	239	233	112	187	697	36	
7	104	89	108	198	698	280	161	139	148	203	427	105	222	972	82	
8	107	94	80	91	610	340	187	96	66	69	71	79	158	842	38	
9	83	84	79	64	602	296	118	51	65	98	82	84	143	1	155	26
1970	93	78	82	67	535	241	105	110	200	233	96	92	162	913	31	
1	96	94	80	76	653	302	110	102	118	222	165	153	182	1	167	29
2	113	84	67	196	315	294	118	78	110	108	83	212	148	429	24	
3	129	119	115	161	869	279	118	65	73	75	59	64	177	1	184	24
4	69	69	73	73	467	297	305	274	302	260	124	148	206	843	36	
5	155	134	109	124	760	224	124							1	025	
1945-74													177	1	391	24

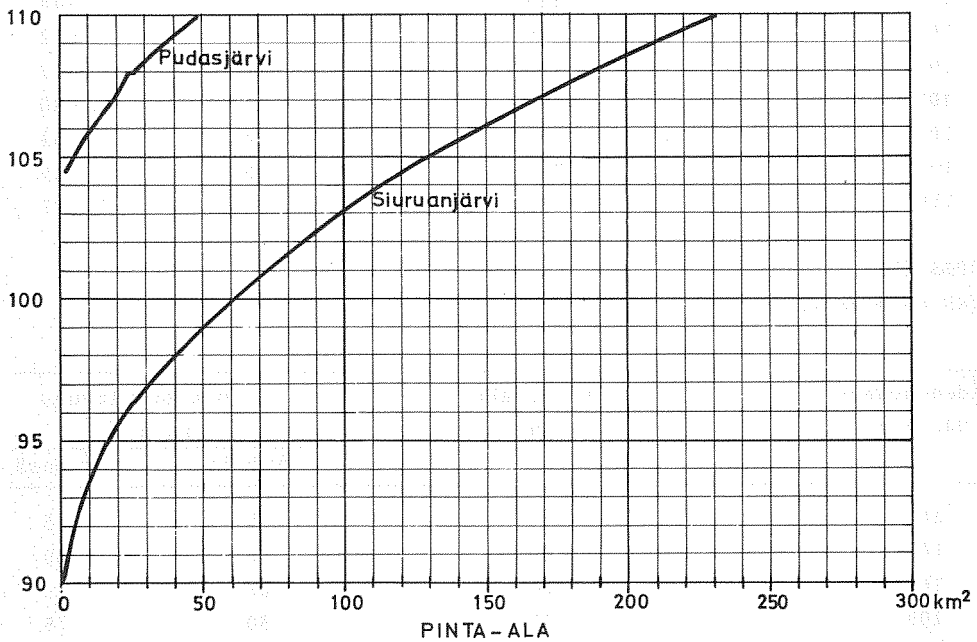
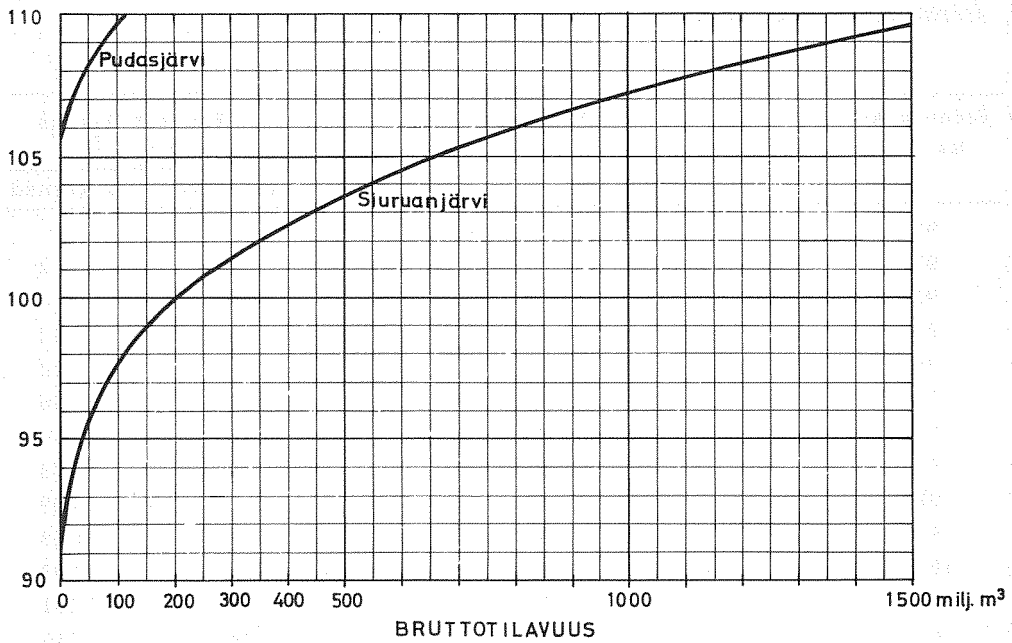
LIITE 6

ANNEX 6



TEKOJÄRVIALUEEN TALOUSKESKUKSET

HOUSEHOLDS IN THE ARTIFICIAL LAKE AREA

N₄₃ + m

SIURUANJÄRVEN BRUTTOTILAVUUS JA PINTA-ALAT

GROSS VOLUME AND SURFACE AREA OF THE SIURUA ARTIFICIAL LAKE

LIITE 8

ANNEX 8

SIURUAN TEKOKJÄRVI

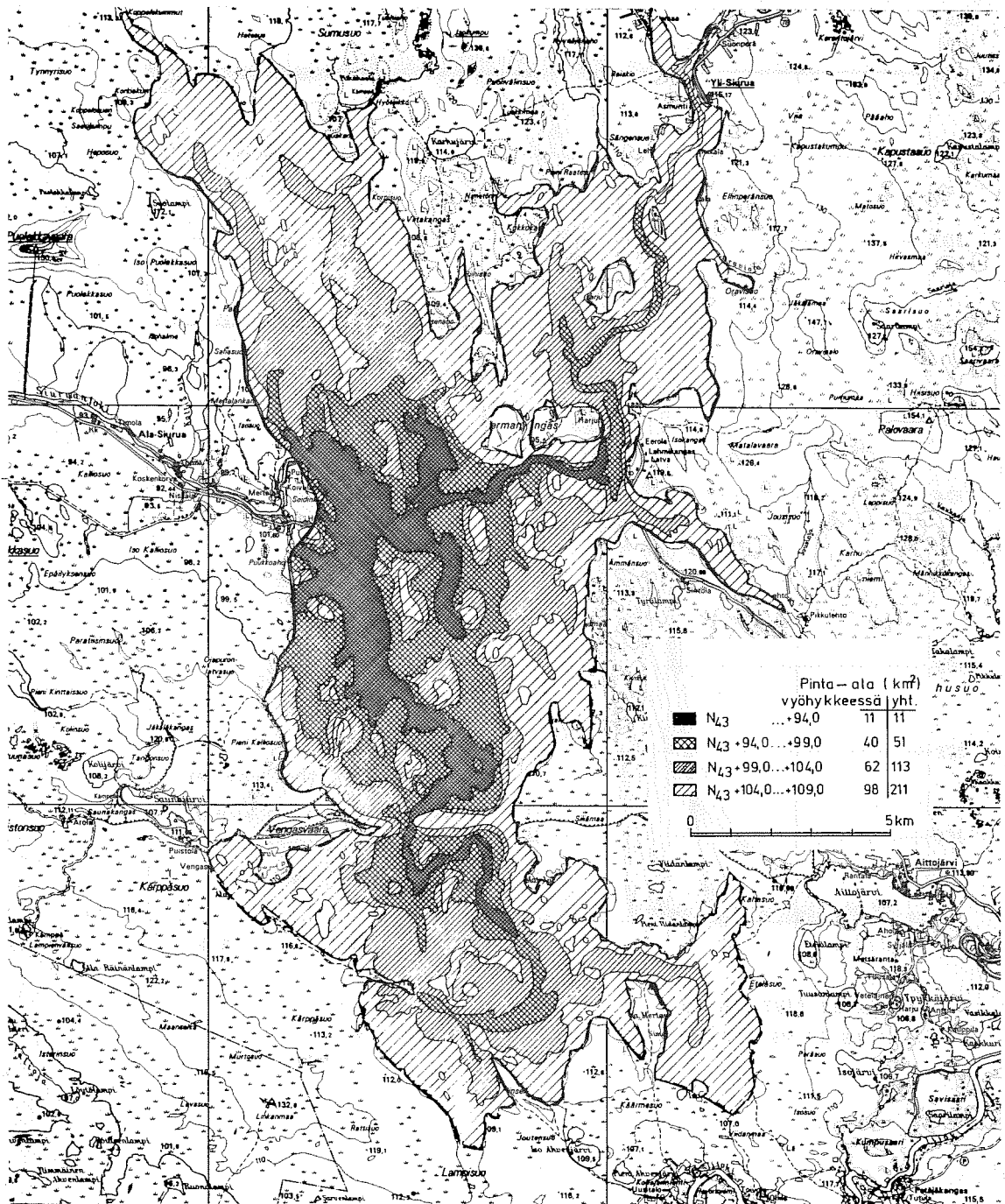
SIURUA ARTIFICIAL LAKE

Vedenkorkeus N43 + m	Pinta-ala km ²	Bruttotilavuus milj.m ³	
		vyöhyke	yhteensä
90	0		
91	2	2	2
92	4	4	6
93	7	6	12
94	11	10	22
95	17	14	36
96	23	18	54
97	32	24	78
98	42	31	109
99	51	39	148
100	63	50	198
101	73	63	261
102	86	78	339
103	98	94	433
104	113	111	544
105	130	128	672
106	150	145	817
107	169	163	980
108	190	181	1 161
109	211	198	1 359
110	231	216	1 575

PUUDASJÄRVI

LAKE PUUDASJÄRVI

Vedenkorkeus N43 + m	Pinta-ala km ²	Bruttotilavuus milj.m ³	
		vyöhyke	yhteensä
106	12	5	5
107	19	15	20
108	26	25	45
109	37	30	75
110	49	45	120

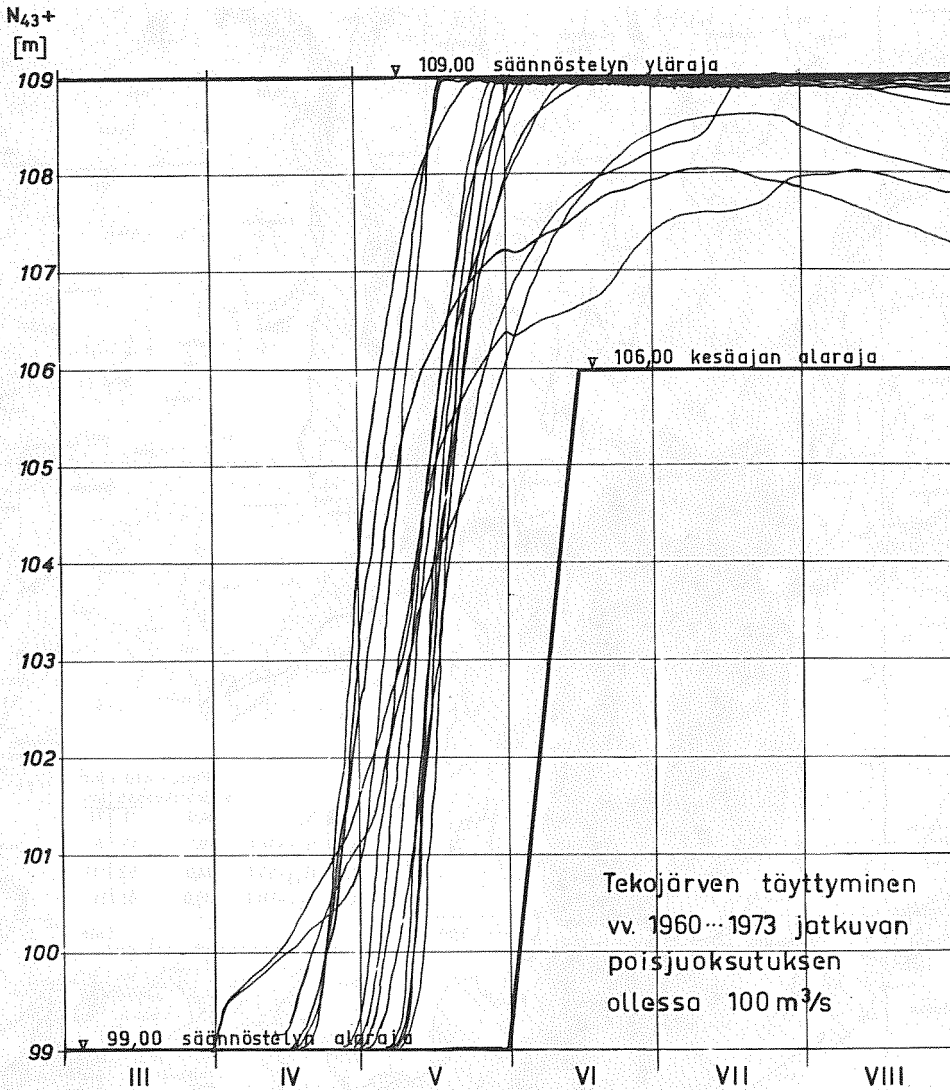


SIURUANJÄRVEN SYVYSSUHTEET

DEPTHS OF THE SIURUA ARTIFICIAL LAKE

LIITE 10

ANNEX 10



SIURUANJÄRVEN TÄYTTYMINEN

THE FILLING OF THE SIURUA ARTIFICIAL LAKE

LIITE 11

ANNEX 11

JUOKSUTUS SIURUANJÄRVESTÄ PUOLIKUUKAUSITTAINA KESKIARVONA (m^3/s)
 RELEASE FROM THE SIURUA ARTIFICIAL LAKE FOR TWO-WEEK PERIODS (m^3/s)

kk	pv	1960	1963	1968	1962	1973
month	days					
I	15	110	141	171	146	173
	16	101	118	155	131	171
II	15	96	107	148	124	162
	13	95	100	140	114	166
III	15	90	97	134	107	161
	16	78	113	113	91	155
IV	15	298	243	223	295	293
	15	50	277	156	210	230
V	15	50	67	75	330	296
	16	50	50	119	423	335
VI	15	125	80	241	423	335
	15	159	80	191	260	220
VII	15	116	115	207	221	126
	16	75	149	121	183	96
VIII	15	58	105	82	171	67
	16	57	71	88	176	50
IX	15	74	232	81	224	80
	15	72	238	74	233	89
X	15	77	209	84	159	93
	16	63	235	76	162	81
XI	15	78	173	89	244	89
	16	87	162	115	263	95
XII	15	103	179	134	176	124
	16	104	163	138	162	125

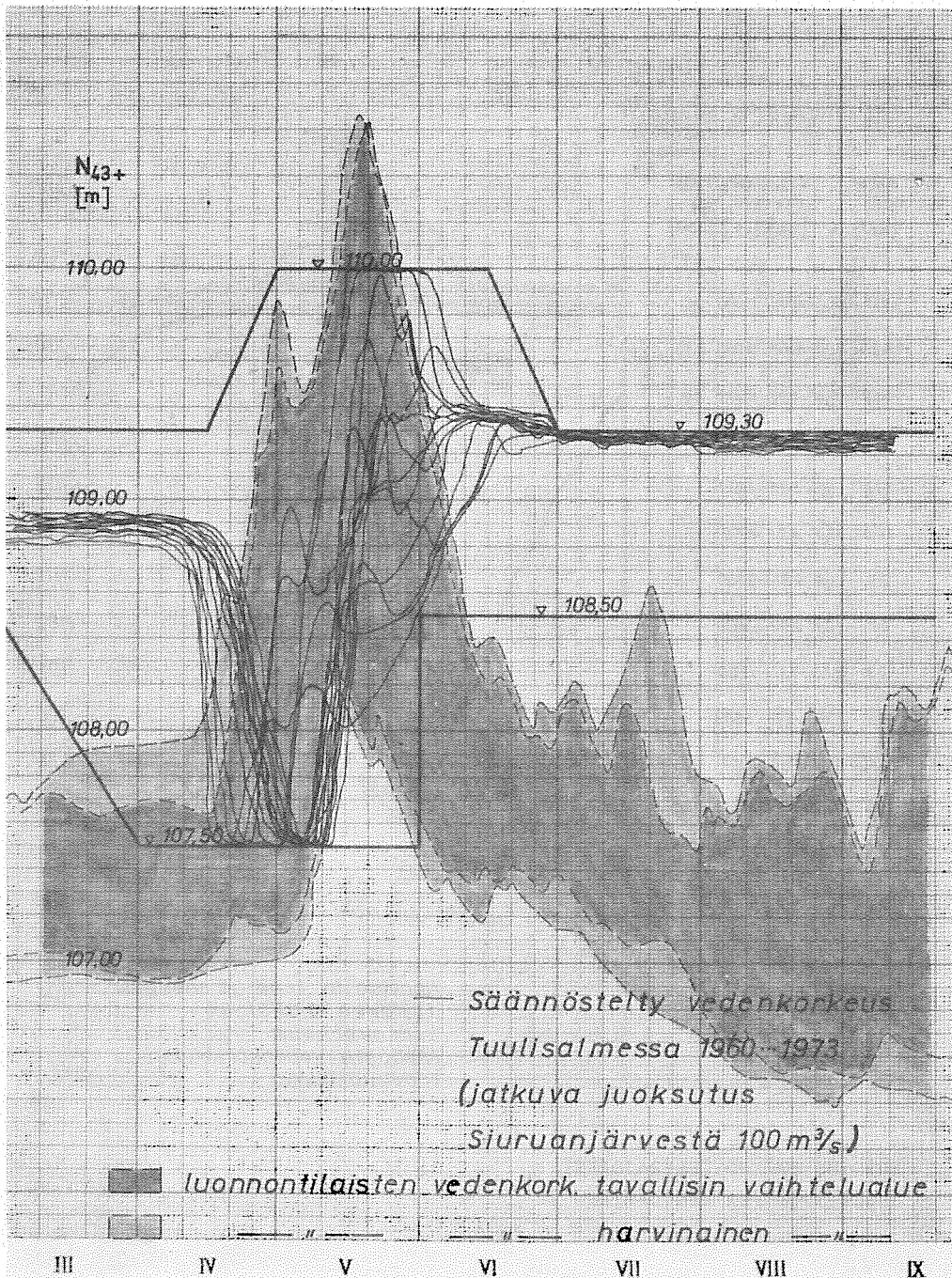
LIITE 12

ANNEX 12

SIURUANJÄRVEN VEDENKORKEUDET PUOLIKUUKAUSITTAISINA KESKIARVONA (N43 + 99,0 - 109,0 m)

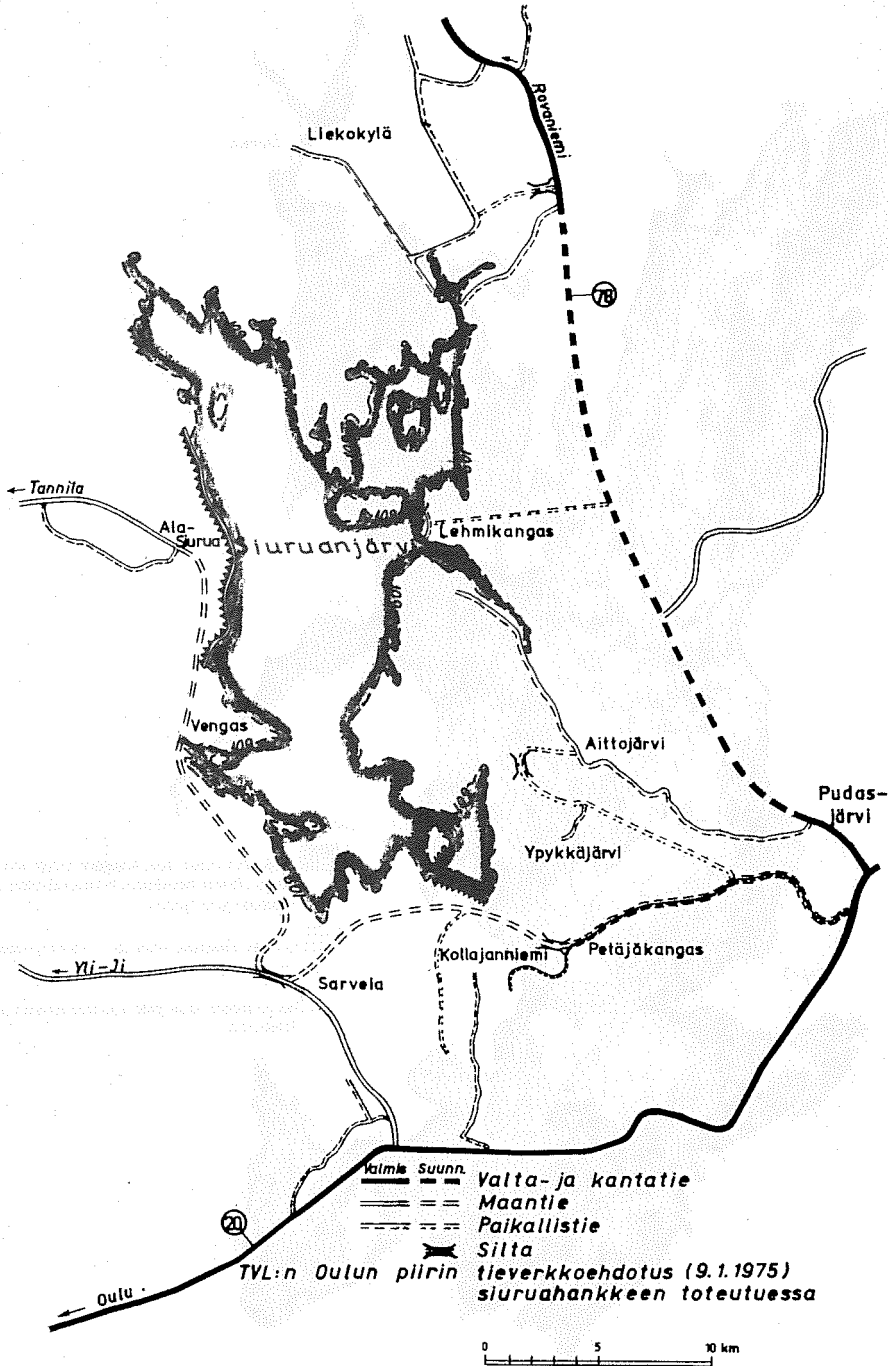
MEAN WATER LEVELS FOR TWO-WEEK PERIODS AT THE ARTIFICIAL LAKE SIURUA

kk	pv	1960	1963	1968	1962	1973
I	15	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8
	16	106,3	106,3	106,3	106,3	106,3
II	15	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
	13	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
III	15	104,8	104,8	104,8	104,8	104,8
	16	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3
IV	15	102,3	102,8	102,7	102,5	103,1
	15	102,6	100,5	99,9	101,3	100,6
V	15	106,0	103,6	101,8	105,3	101,9
	16	108,1	106,8	107,3	108,2	107,8
VI	15	108,8	107,8	108,8	109,0	109,0
	15	108,9	108,3	108,9	109,0	109,0
VII	15	108,9	108,9	108,9	109,0	108,9
	16	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9
VIII	15	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9
	16	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9
IX	15	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
	15	108,7	108,7	108,7	108,7	108,7
X	15	108,6	108,6	108,6	108,6	108,6
	16	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5
XI	15	108,3	108,3	108,3	108,3	108,3
	15	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0
XII	15	107,6	107,6	107,6	107,6	107,6
	16	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3



SÄÄNNÖSTELTY VEDENKORKEUS PUDASJÄRVEN TUULISALMESSA

THE REGULATED WATER LEVEL IN TUULISALMI, LAKE PUDASJÄRVI

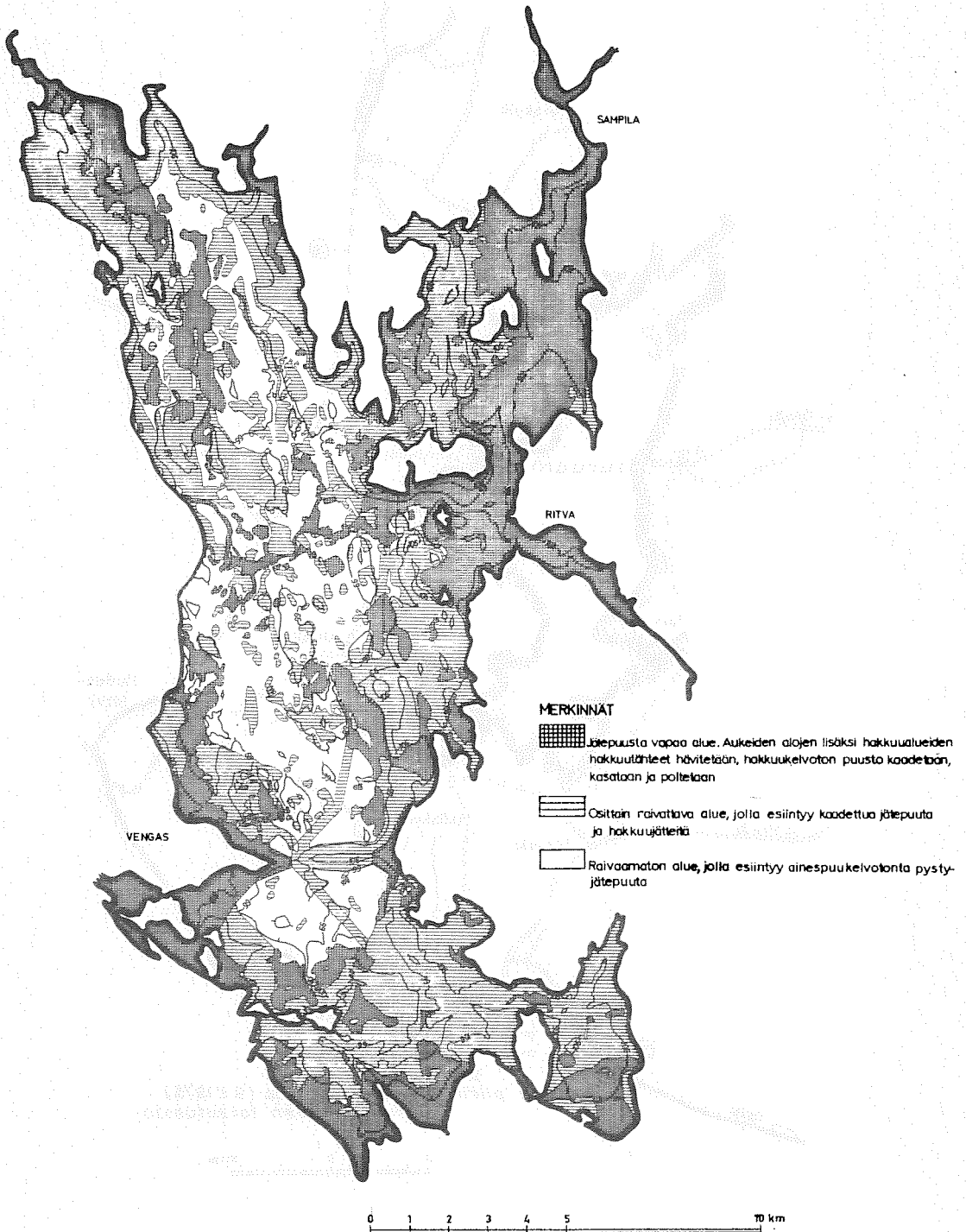


EHDOTUS TIEVERKOSTOKSI

SUGGESTION FOR ROAD NETWORK

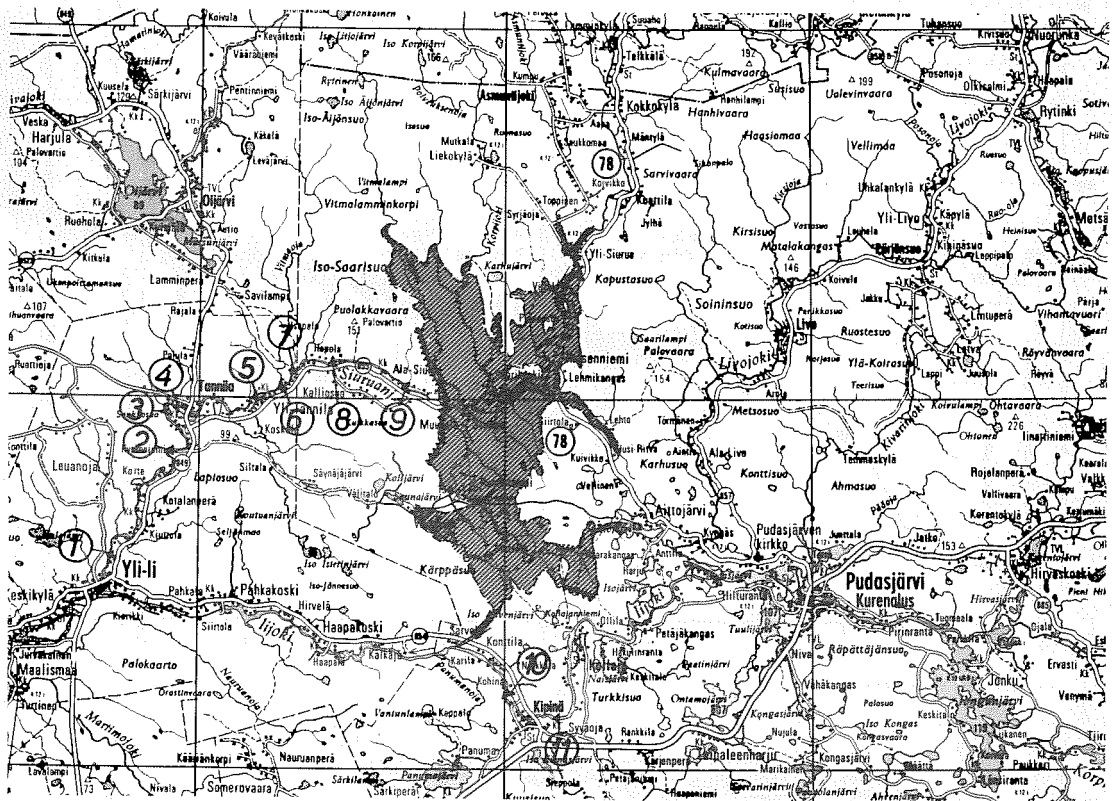
LIITE 16

ANNEX 16



TEKOJÄRVEN POHJAN RAIVAUSUUNNITELMA

THE CLEARING PLAN OF THE BOTTOM OF THE ARTIFICIAL LAKE



0 4 8 12 16 20 24km

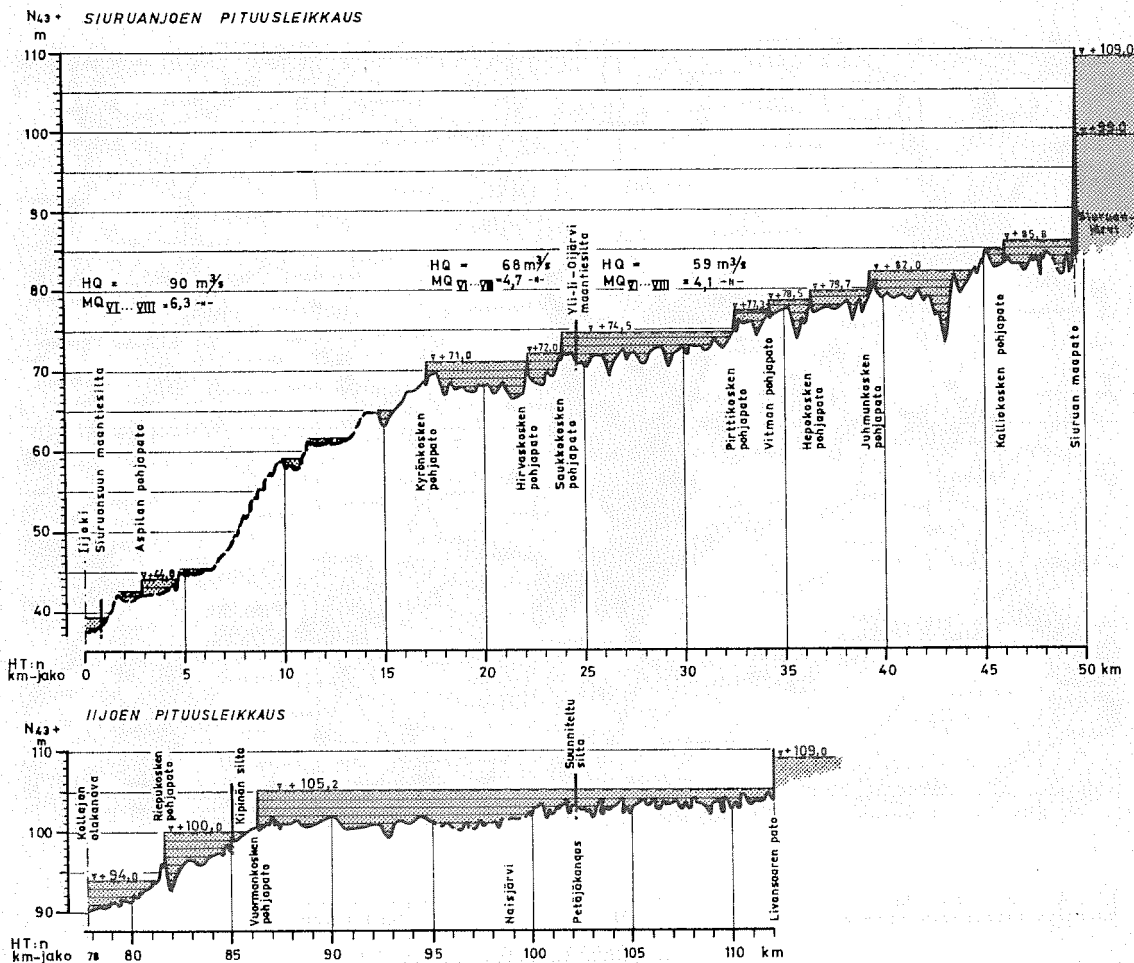
NIMI	HARJAKORK.
1 Aspilan pato	+ 44,0
2 Kyrönkosken pato	+ 71,0
3 Hirvaskosken pato	+ 72,0
4 Saukkokosken pato	+ 74,5
5 Pirttikosken pato	+ 77,3
6 Vitman pato	+ 78,5
7 Hepokosken pato	+ 79,7
8 Juhmunkosken pato	+ 82,0
9 Kalliokosken pato	+ 85,8
10 Riepukosken pato	+100,0
11 Vuormankosken pato	+105,2

II- JA SIURUANJOEN POHJAPADOT

SUBMERGED DAMS IN THE RIVERS IIJOKI AND SIURUANJOKI

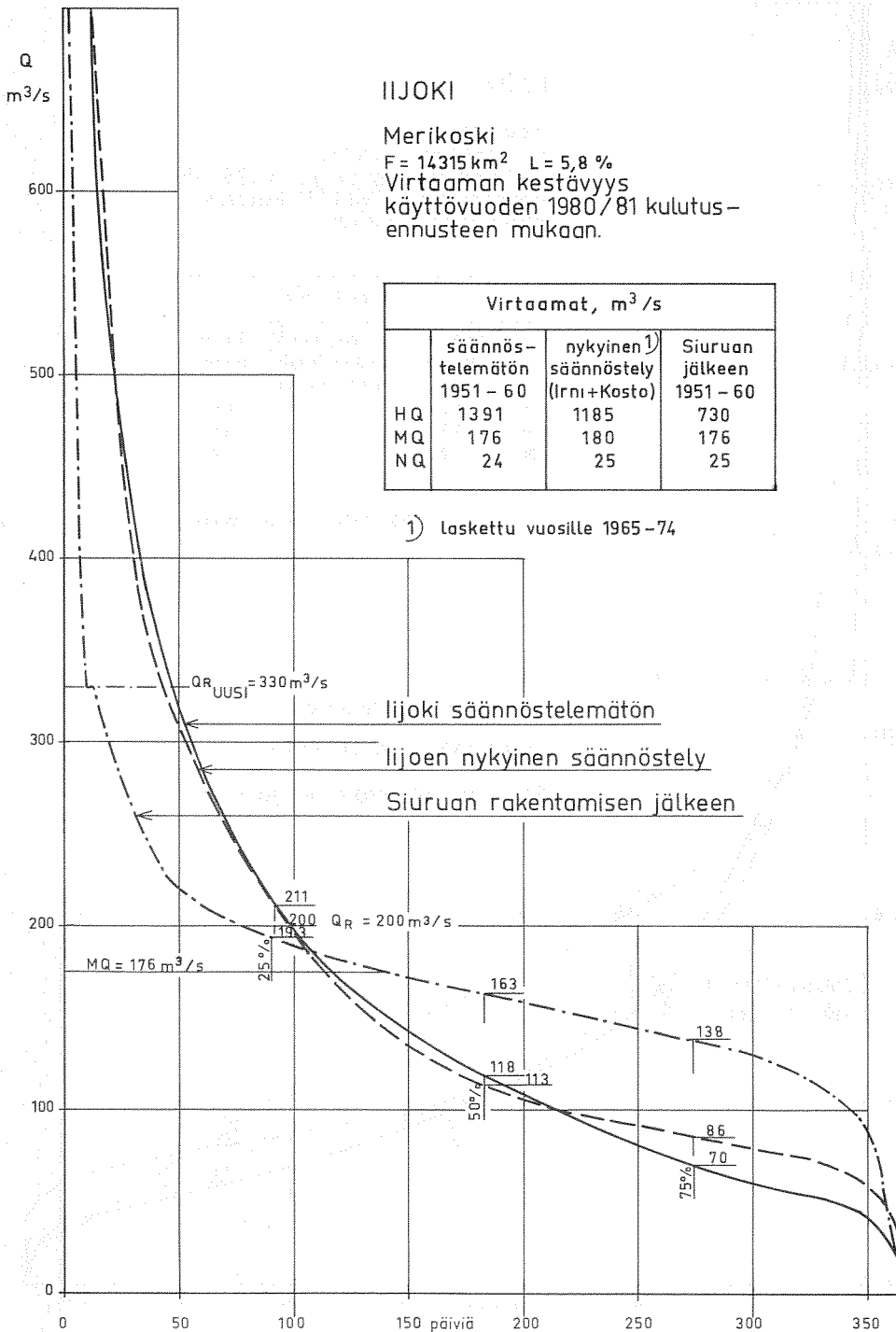
LIITE 18

ANNEX 18



II- JA SIURUANJOEN POHJAPADOT

SUBMERGED DAMS IN THE RIVERS IIJOKI AND SIURUANJOKI

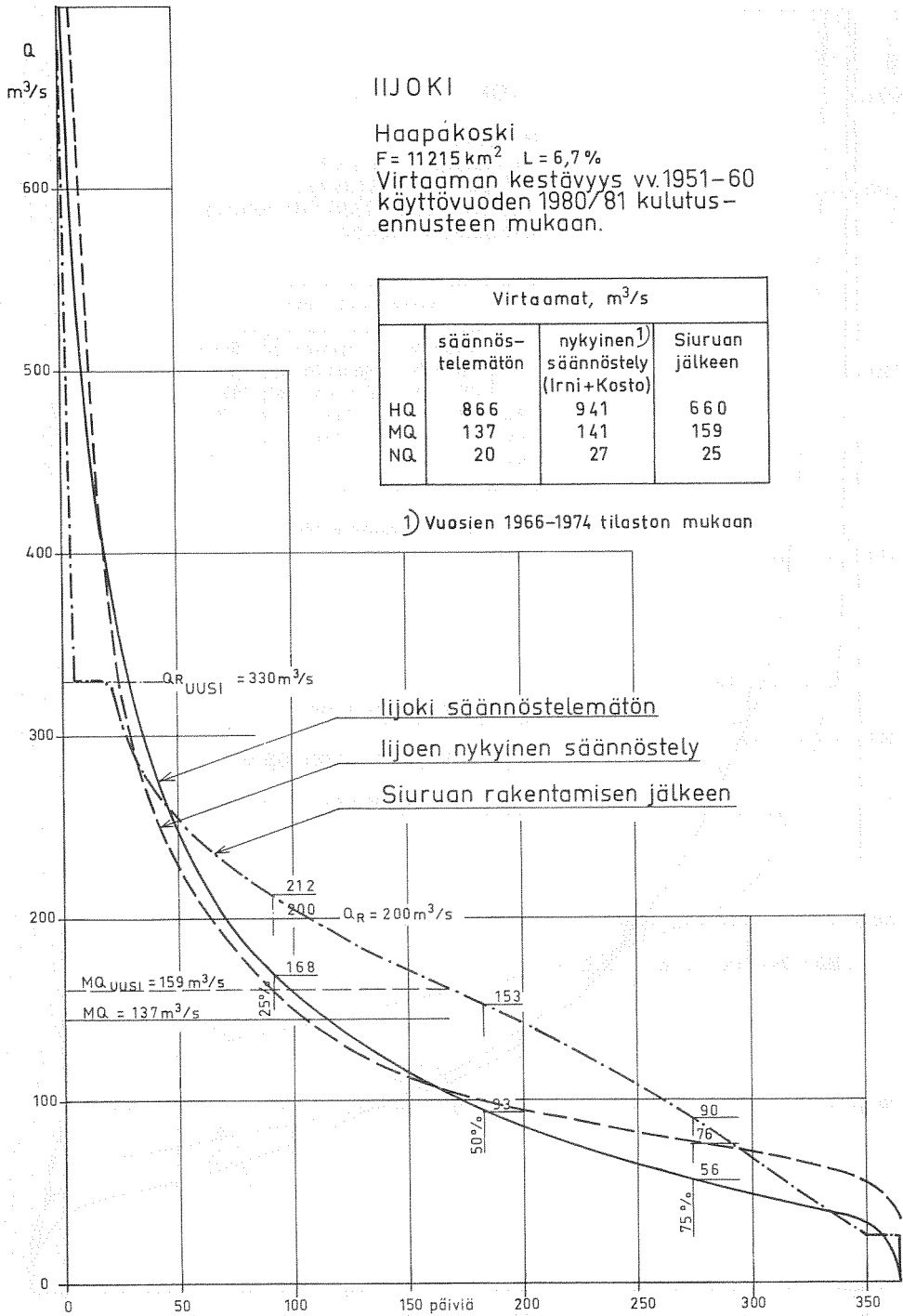


VIRTAAMAN PYSYVYYS IIJOEN MERIKOSKESSE

DURATION CURVE OF THE DISCHARGE IN MERIKOSKI IN THE RIVER IIJOKI

LIITE 20

ANNEX 20



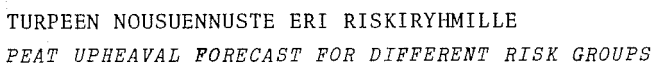
VIRTAAMAN PYSYVYYS IIJOEN HAAPAKOSKELLA

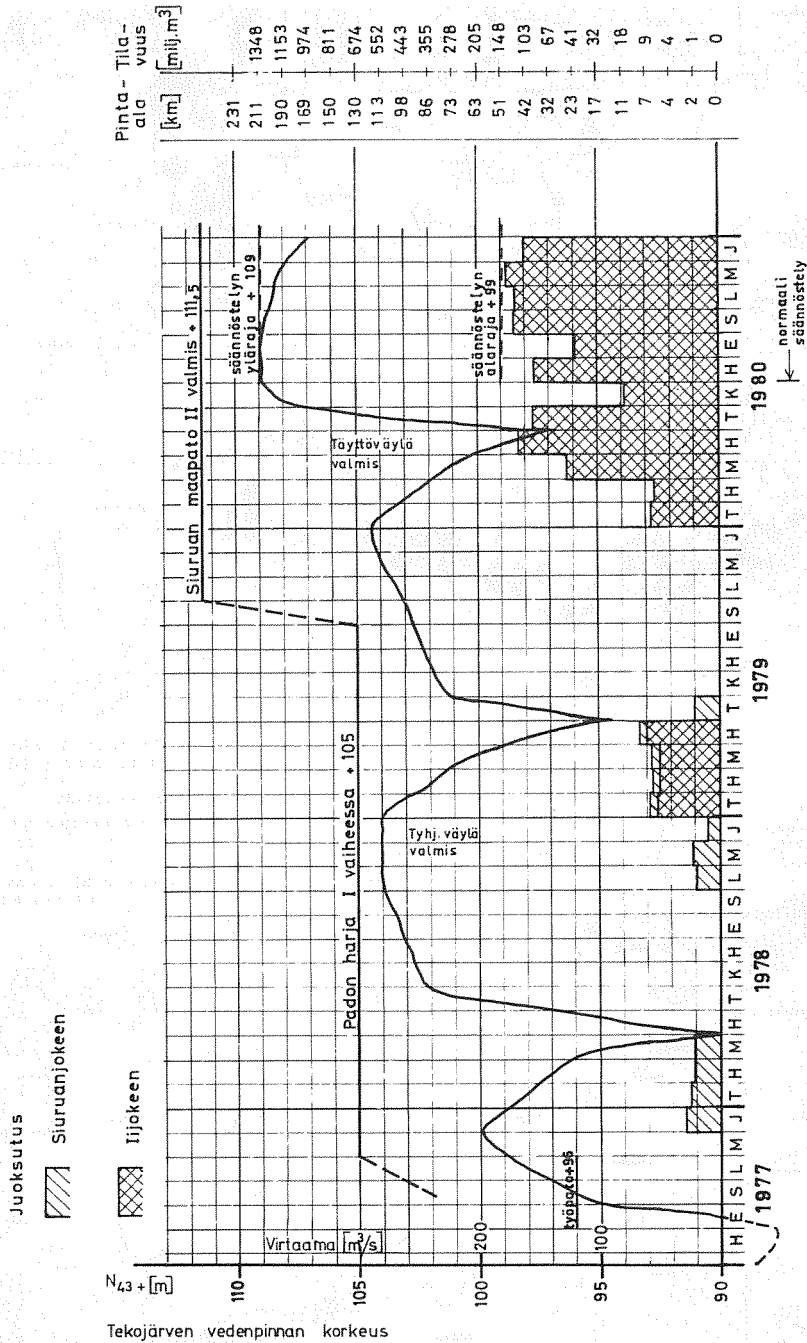
DURATION CURVE OF THE DISCHARGE AT THE HAAPAKOSKI IN THE RIVER IIJOKI

TURPEEN NOUSUENNUSTE ERI RISKIRYHMISSÄ

PEAT UPHEAVAL FORECAST FOR DIFFERENT RISK GROUPS

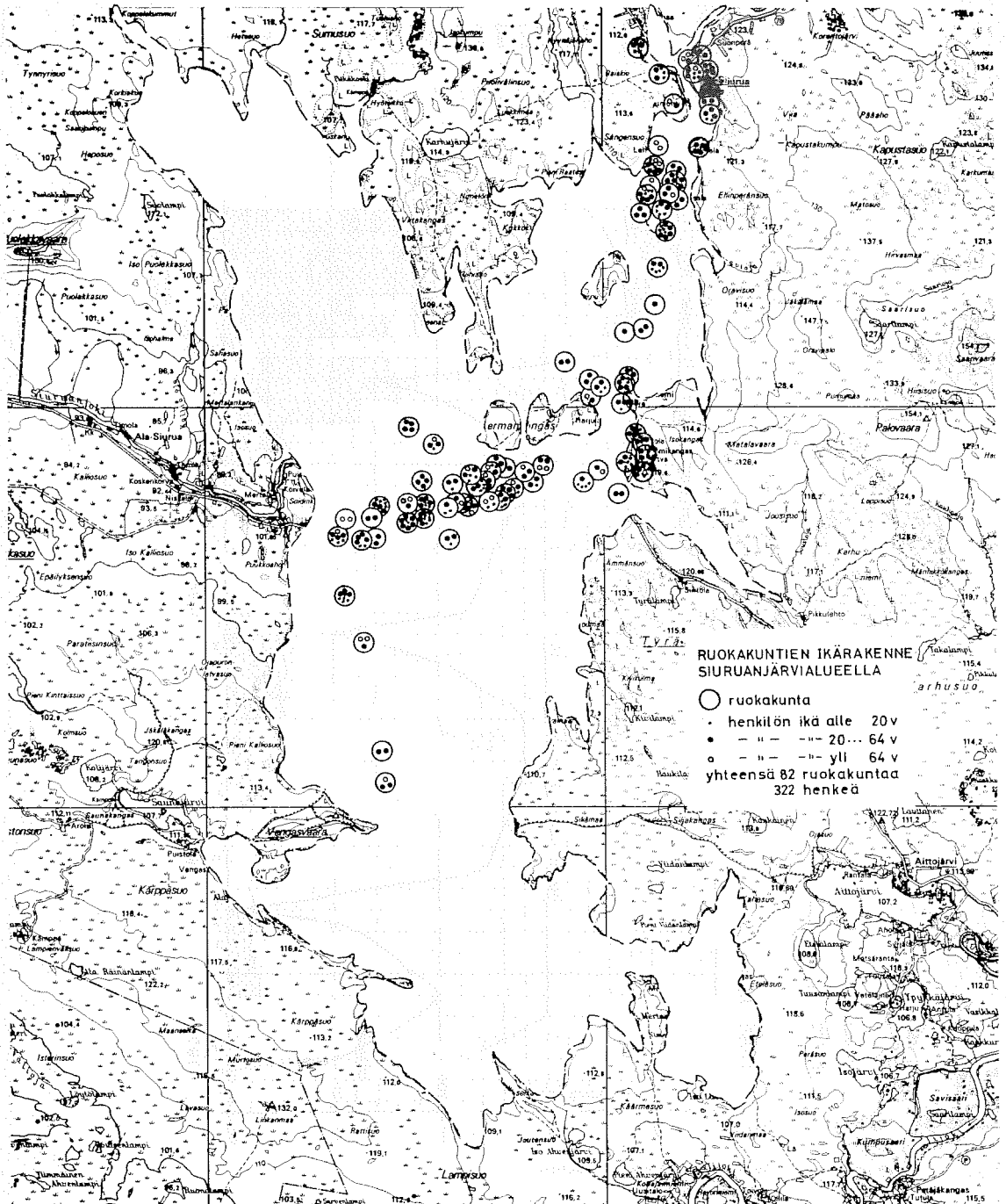
1	2	3	4	5	6
Suoalue	Riskiryhmä	Pinta-ala alle N43 + 109 km ²	Alueen Suopin- ta- alas- ta %	Koko alas- ta %	Lautan keskim. paksuus cm
- Luoteisalue	1	1,615			116
- Koillisalue	1	0,775			77
- Keskialue	1	2,075			129
- Eteläalue	1	2,725			128
- Siuruanjärvi	1	7,190	6,2	3,4	
- Luoteisalue	2	4,800			77
- Koillisalue	2	1,800			67
- Keskialue	2	2,395			94
- Eteläalue	2	3,100			76
- Siuruanjärvi	2	12,095	10,4	5,7	
- Luoteisalue	3	4,074			45
- Koillisalue	3	1,650			42
- Keskialue	3	2,615			54
- Eteläalue	3	3,590			56
- Siuruanjärvi	3	11,929	10,2	5,6	
- Luoteisalue	1,2,3	10,490			71
- Koillisalue	1,2,3	4,225			59
- Keskialue	1,2,3	7,085			90
- Eteläalue	1,2,3	9,415			83
- Siuruanjärvi	1,2,3	31,215	26,8	14,7	
Kokonaisuoalue		116,445	100,0	54,8	
Kokonaispinta-ala		212,585		100,0	



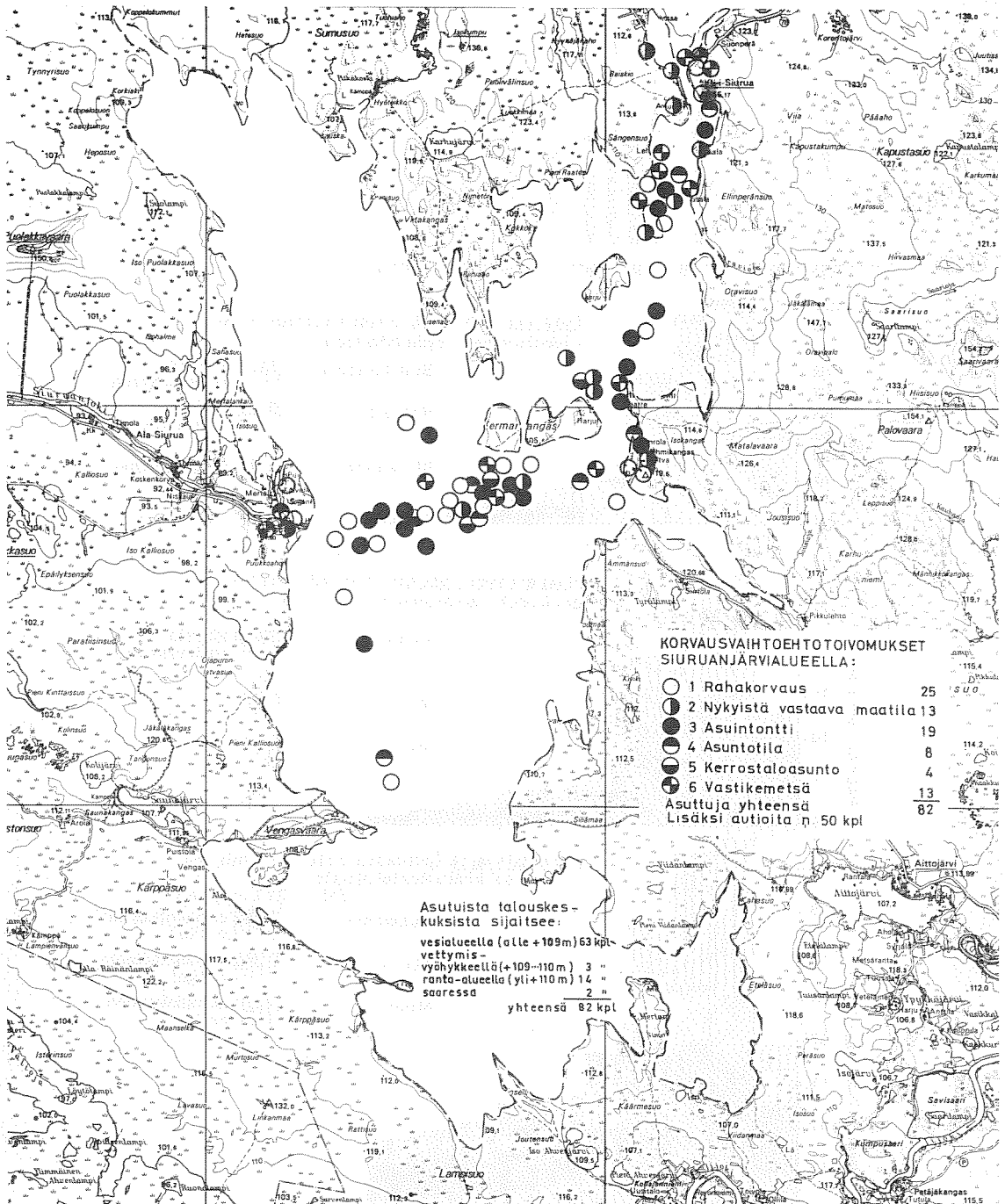


LIITE 24

ANNEX 24



TEKOJÄRVIALUEEN RUOKAKUNTIEN IKÄRAKENNE
 AGE STRUCTURE OF POPULATION IN THE ARTIFICIAL LAKE AREA

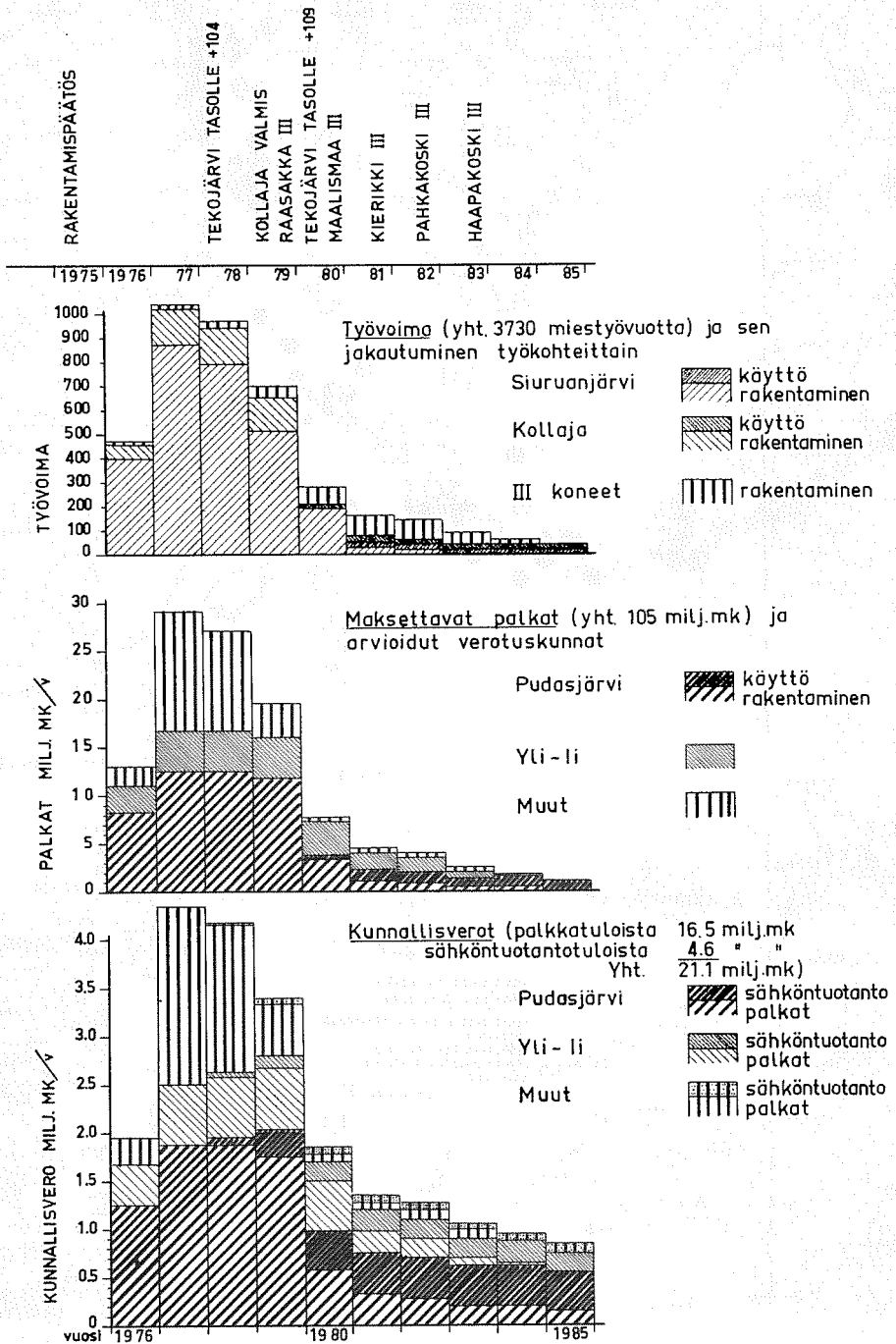


KORVAUSVAIHTOEHTOTOIVOMUKSET TEKOJÄRVIALUEELLA

EXPRESSED WISHES FOR ALTERNATIVE COMPENSATIONS IN THE ARTIFICIAL LAKE AREA

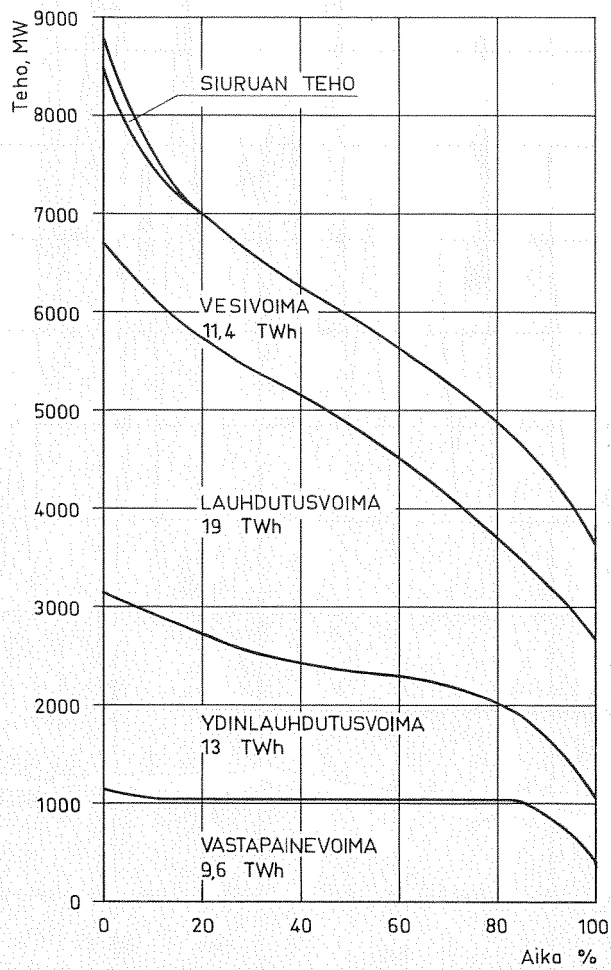
LIITE 26

ANNEX 26



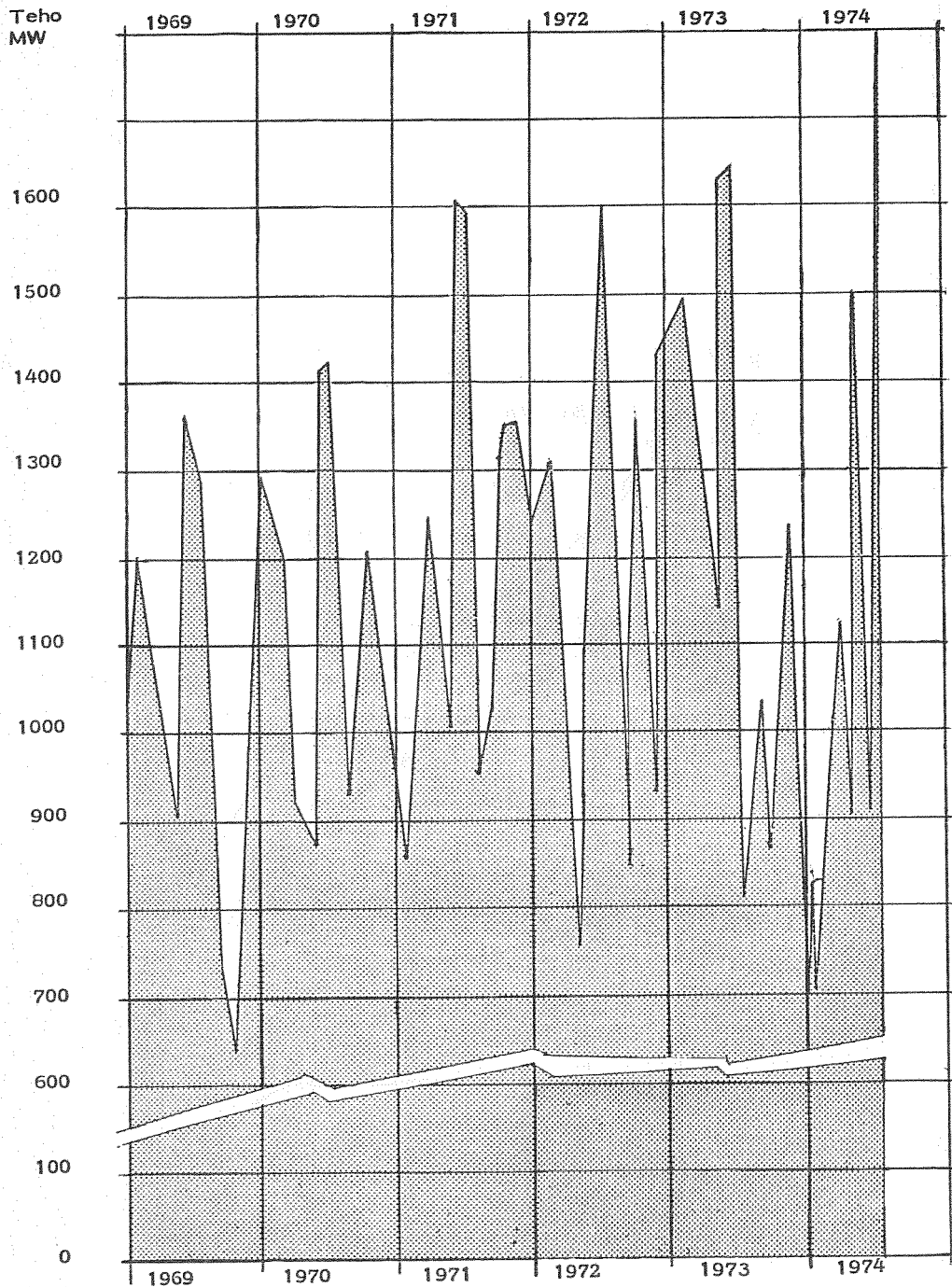
SIURUAHANKKEEN VAIKUTUS KUNTIEN VEROTULOIHIN

THE EFFECT OF THE SIURUA PROJECT ON THE MUNICIPAL TAX INCOME



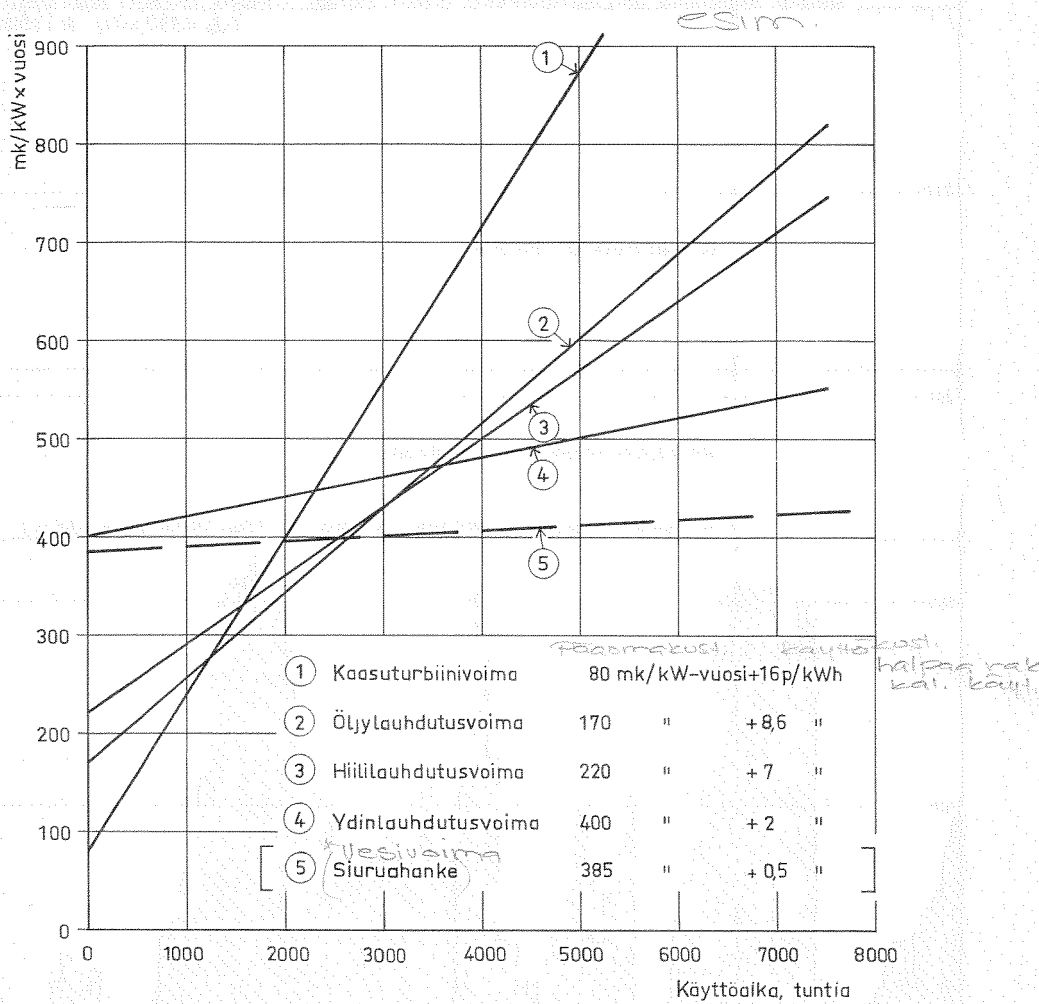
LIITE 28

ANNEX 28



SUOMEN VESIVOIMALAITOSTEN TUOTTAMA SÄHKÖTEHO vv. 1969-74;
viikkokeskiarvo

THE ELECTRIC POWER GENERATED IN FINNISH HYDRO-ELECTRIC
POWER PLANTS IN 1969-74; weekly average



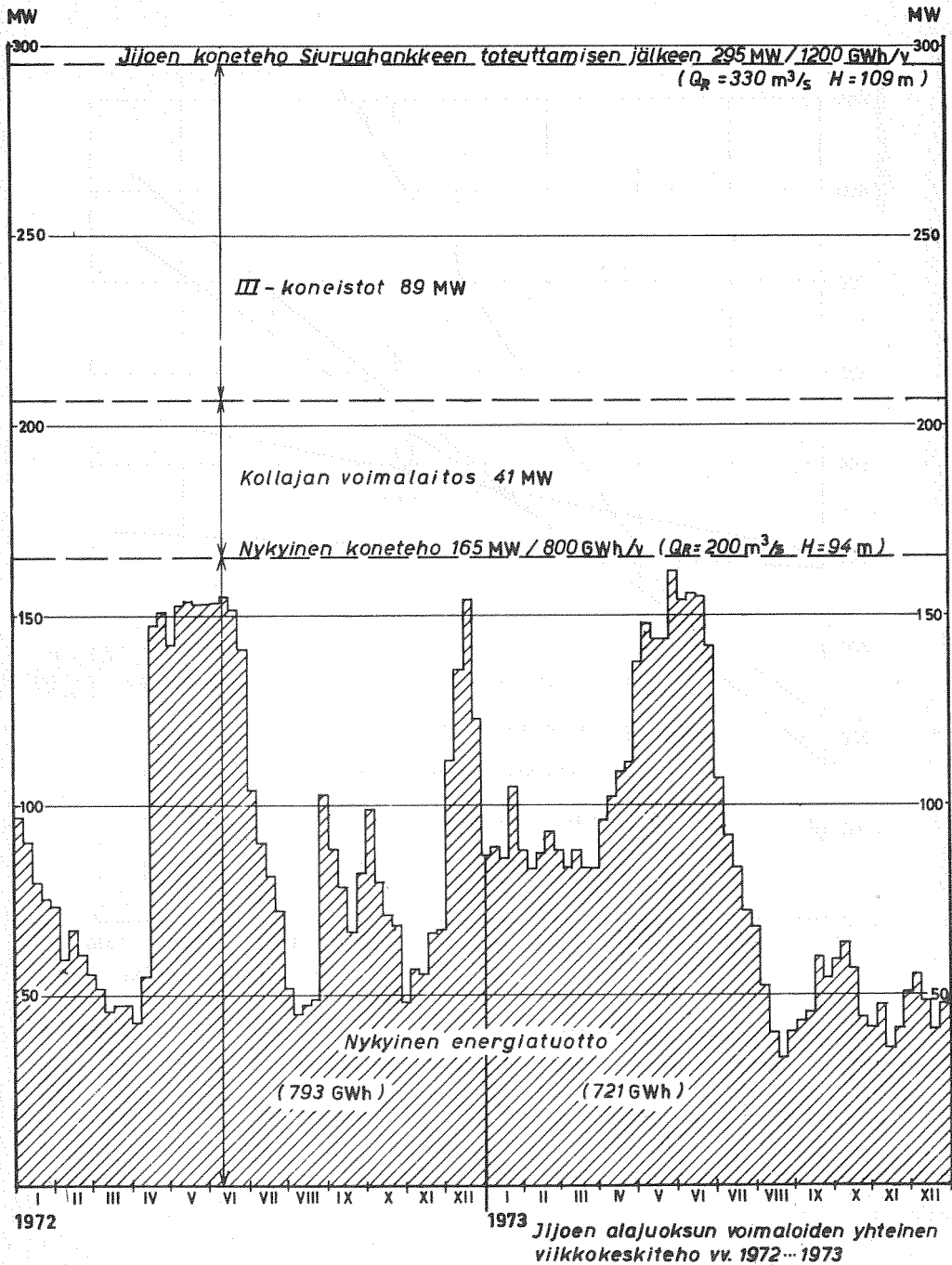
SÄHKÖN HANKINNAN HINTAVERTAILU

PRICE COMPARISON ON THE GENERATION OF ELECTRICITY

1) kotimainen energia
2) tehoa helppo muuttaa

LIITE 30a

ANNEX 30a



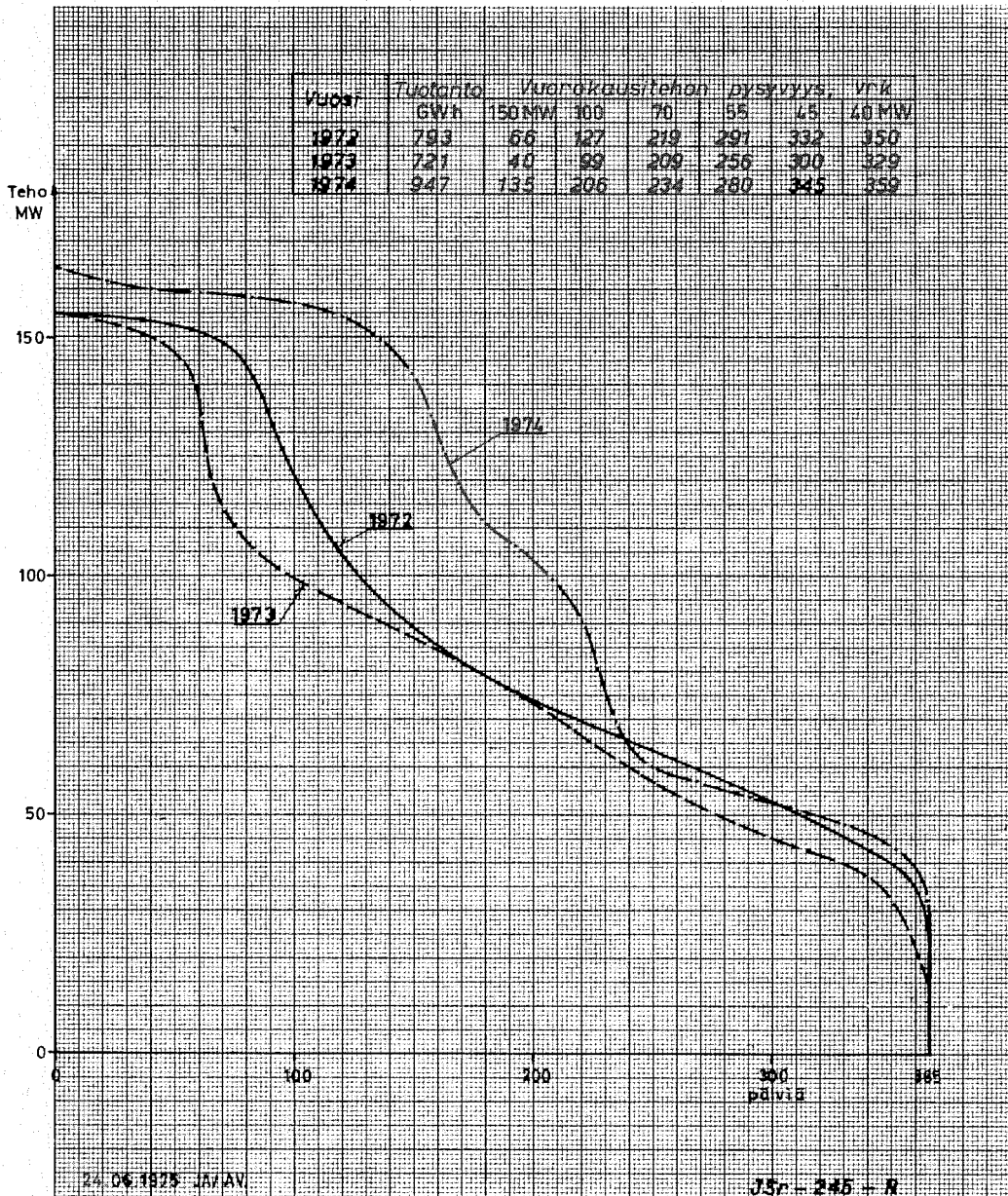
IIJOEN KONETEHOT NYKYISIN JA SIURUAN JÄLKEEN

THE MASHINE CAPACITIES IN THE RIVER IIJOKI AT PRESENT

AND AFTER THE COMPLETION OF SIURUA PROJECT

LIITE 30 b

ANNEX 30 b



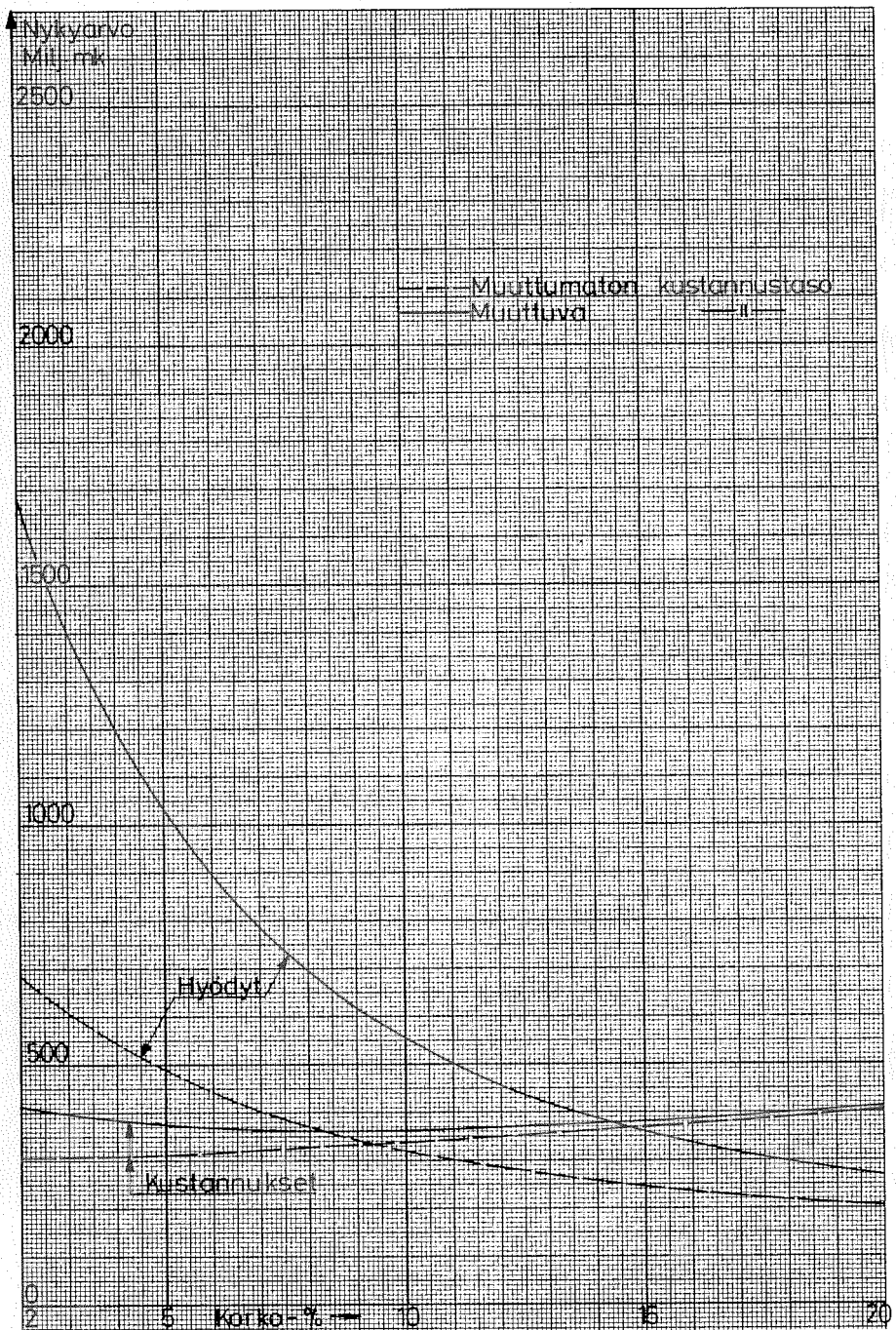
IIJOEN VUOROKAUSITEHON PYSYVYYS vv. 1972-74

LOAD DURATION CURVE (CALCULATED AVERAGE WITHIN 24-HOUR PERIODS)

IN THE RIVER IIJOKI IN 1972-74

LIITE 31

ANNEX 31

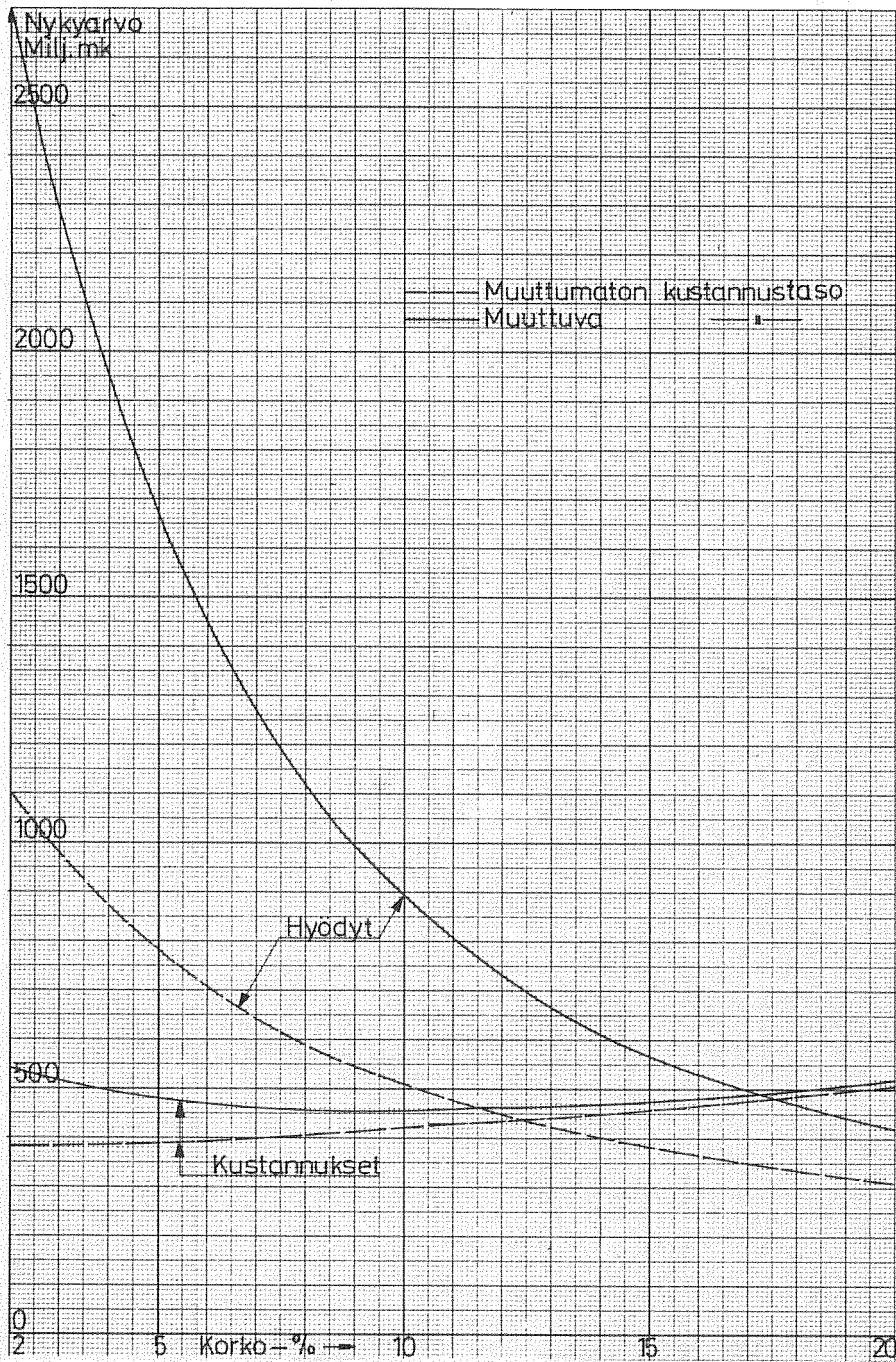


HYÖTYJEN JA KUSTANNUSTEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA

Pelkkä säännöstely

PROFITS AND COSTS VERSUS RATE OF INTEREST

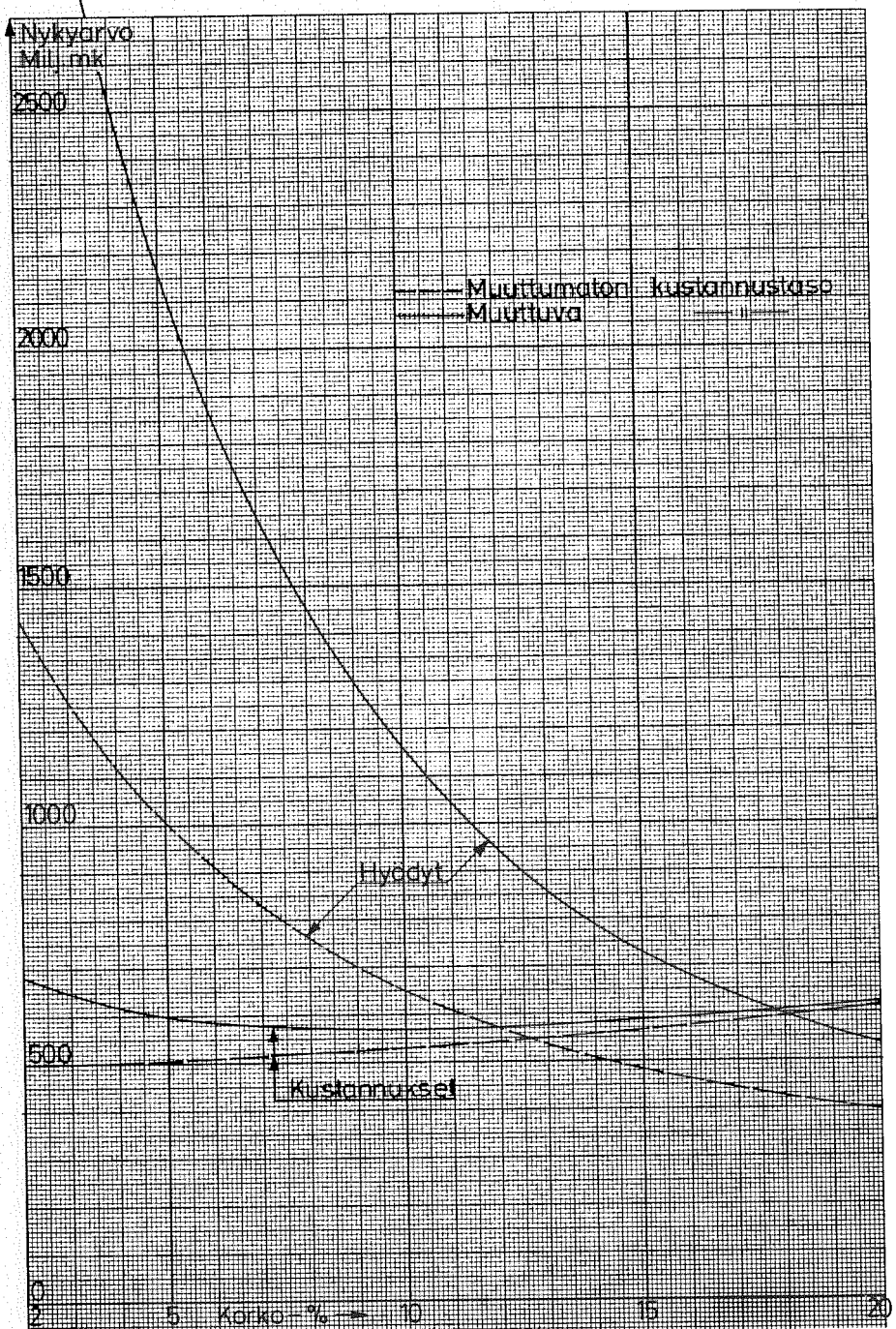
The mere regulation



HYÖTYJEN JA KUSTANNUSTEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA
 Säännöstely ja Kollajan voimalaitos
 PROFITS AND COSTS VERSUS RATE OF INTEREST
 Regulation and the Kollaja power plant

LIITE 33

ANNEX 33

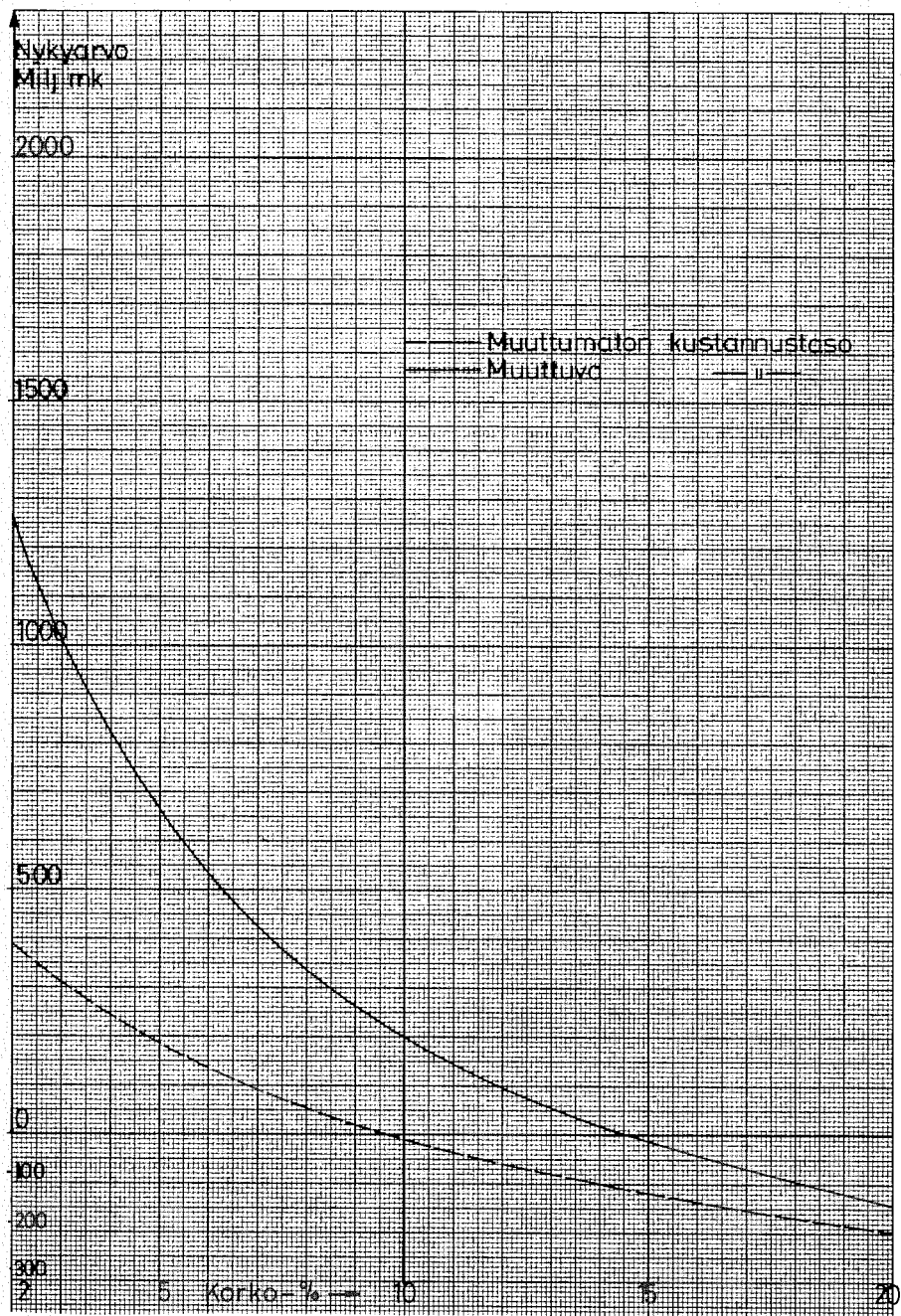


HYÖTYJEN JA KUSTANNUSTEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA

Siurua-hanke täydellisenä

PROFITS AND COSTS VERSUS RATE OF INTEREST

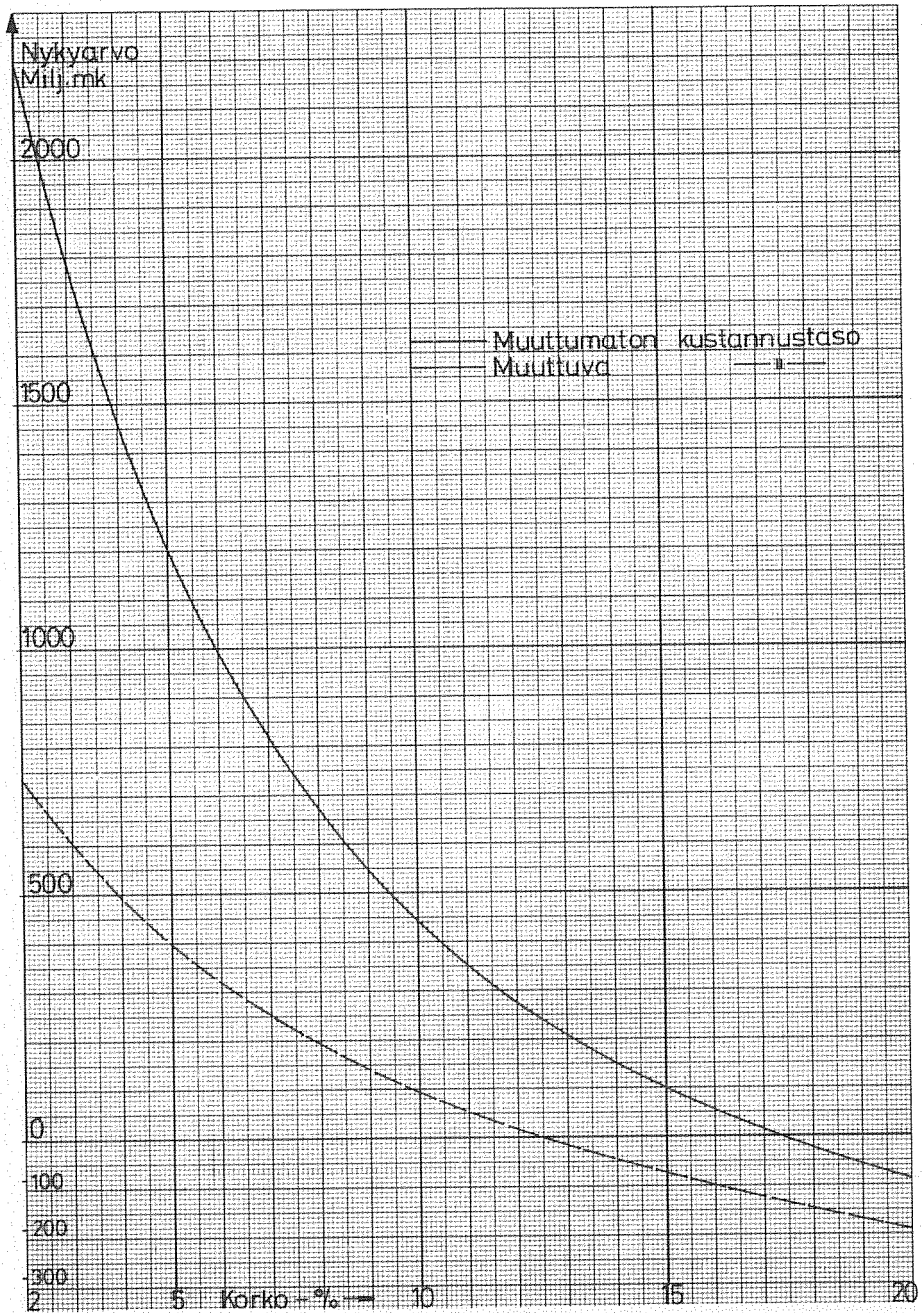
The whole Siurua-project



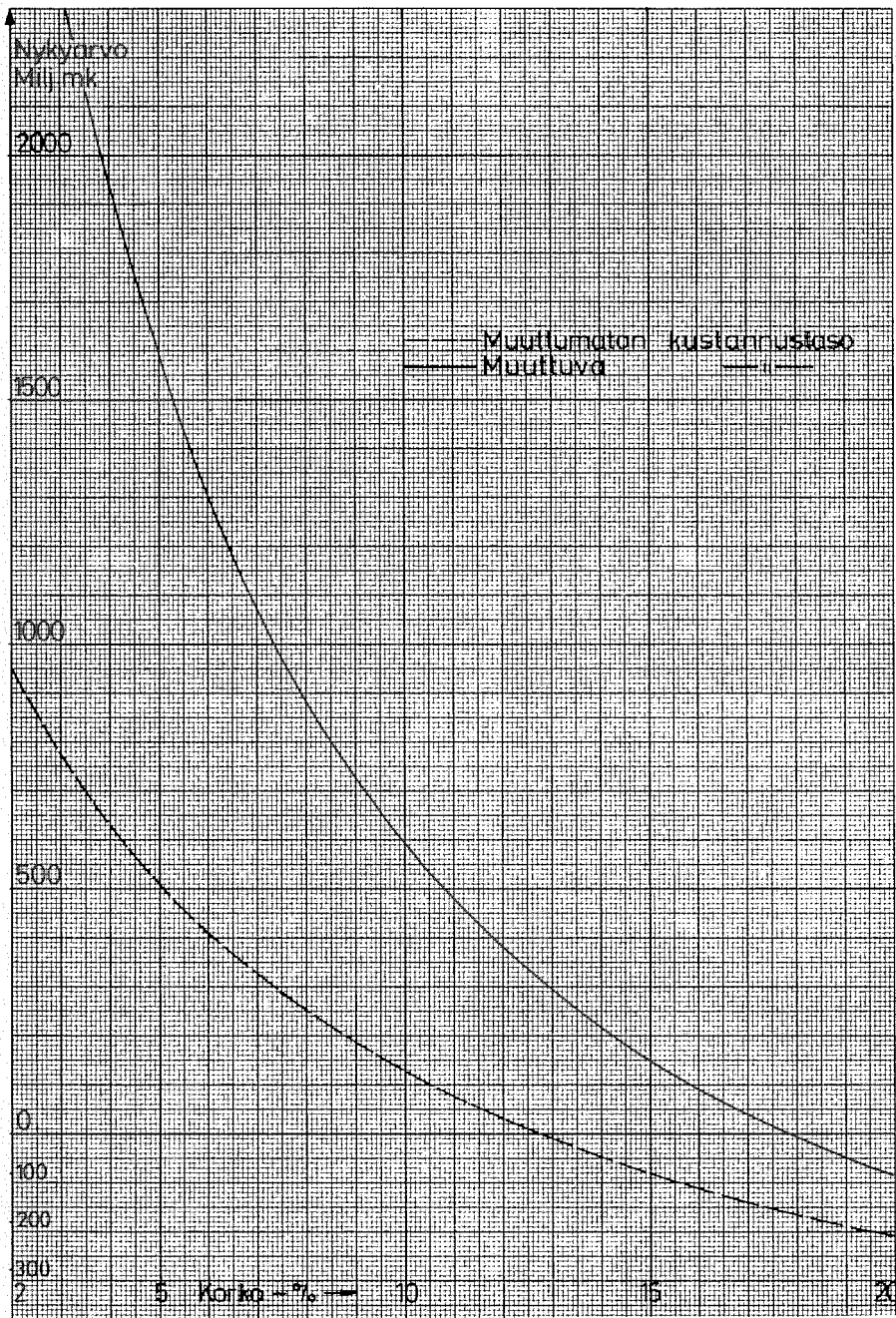
NETTOHYÖTYJEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA
Pelkkä säännöstely
NET PROFITS VERSUS RATE OF INTEREST
The mere regulation

LIITE 35

ANNEX 35



NETTOHYÖTYJEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA
 Säännöstely ja Kollajan voimalaitos
 NET PROFITS VERSUS RATE OF INTEREST
 Regulation and the Kollaja power plant



NETTOHYÖTYJEN RIIPPUVUUS KORKOKANNASTA

Siurua-hanke täydellisenä

NET PROFITS VERSUS RATE OF INTEREST

The whole Siurua-project

ENGLISH SUMMARY ON THE ANNEXES

ANNEX 1

The river Iijoki catchment area

~ the boundary of the river Iijoki catchment area

▨ the location of the Siurua artificial lake

■ the five existing power plants downstream

ANNEX 2

Map of the Siurua project showing the main structures

- ① Litosuo earth dam
- ② flood tunnel
- ③ Siurua earth dam
- ④ tailrace channel
- ⑤ Kollaja power plant
- ⑥ Lauttanen earth dam
- ⑦ Haarakangas regulation dam
- ⑧ intake channel
- ⑨ Livonsuu spillway dam
- ⑩ Livonsaari earth dam
- ⑪ Siikahaara spillway dam

ANNEX 3

Different types of land in the artificial lake area

▨ productive forest land

▨ unproductive forest land

▨ waste land and public roads

■ cultivated land (building sites, fields and meadows)

□ watercourse

ANNEX 4

Land ownership in the artificial lake area

▨ privately owned (59 %)

□ state-owned (41 %)

ANNEX 5

Flow data of the river Iijoki in 1931-75.

The table contains the discharges of the river Iijoki as monthly means; the annual maximum (HQ) and minimum (NQ) discharges, as well as annual means (MQ).

ANNEX 6

Households in the artificial lake area in 1974

(○) inhabited household

(⊖) abandoned household

ANNEXES 7 AND 8

Gross volume and surface area of the Siurua artificial lake

bruttotilavuus = gross volume

pinta-ala = surface area

ANNEX 9

Depths of the Siurua artificial lake

ANNEX 10

The filling of the Siurua artificial lake.

According to the statistics of the years 1960...1973 during the spring flood, when the continuous release is $100 \text{ m}^3/\text{s}$.

ANNEX 11

Release from the Siurua artificial lake for two-week periods (m^3/s).


ANNEX 12


Mean water levels for two-week periods at the artificial lake Siurua

ANNEX 13

The regulated water level in Tuulisalmi, lake Pudasjärvi.

The annex shows the regulated water level in 1960...1973 with the release of $100 \text{ m}^3/\text{s}$ from the Siurua artificial lake. The same picture shows also the most common and the most unusual variations of the natural water levels.


 most common variation


 most unusual variation

ANNEX 14

Suggestion for regulation.

The drawing shows the suggested regulation limits (of the Siurua artificial lake and of the lake Pudasjärvi) and corresponding water levels likely to appear within an average year.


 water level during normal need of energy


 probable water level in summertime


ANNEX 15


Suggestion for road network.

The drawing shows the changes caused by the project in the road network

 main road


 other highway


 local road


 bridge

ANNEX 16

The clearing plan of the bottom of the artificial lake

 totally cleared area

 partly cleared area

 uncleared area

ANNEX 17

Submerged dams in the rivers Iijoki and Siuruanjoki (map).

Submerged dams are planned mainly in order to protect the landscape.

harjakorkeus = the level of the top of submerged dam

ANNEX 18

Submerged dams in the rivers Iijoki and Siuruanjoki (longitudinal section).

The longitudinal profiles of the rivers Iijoki and Siuruanjoki in the parts of the rivers in which discharge will be scarce after the Siurua project. The profiles include the submerged dams mentioned in annex 17.

ANNEX 19

Duration curve of the discharge in Merikoski in the river Iijoki.

Duration curves in the following cases: the river Iijoki

— in unregulated state

---- in present regulation

----- after completion of the Siurua project

ANNEX 20

Duration curve at the Haapakoski power plant in the river Iijoki.

Duration curves at Haapakoski. The symbols are the same as in annex 19.

ANNEX 21

Peat upheaval forecast for different risk groups.

The table contains a peat upheaval forecast for three different risk groups (column 2) expressed as surface areas (column 3) of peat floats below the level N43 + 109 m. The table also contains the peat surface area expressed as percentages of the marsh land (column 4) and of the total area of the artificial lake (column 5). The average thickness of the peat float is presented in column 6. The artificial lake is divided into north-western (luoteisalue), north eastern (koillisalue), middle (keskialue) and southern (eteläalue) areas.

kokonaissuואalue = total area of marsh land

kokonaispinta-ala = total surface area

ANNEX 22

Peat upheaval forecast for different risk groups (map).

The map shows the location of forecasted peat floats divided into risk groups 1, 2 and 3. (group 1 is the most sensitive).

ANNEX 23

Regulation of the artificial lake during construction.


The annex shows the release from the reservoir and the water level during construction. The outflow may be

-  to the river Siuruanjoki or
-  to the river Iijoki

— water level of the artificial lake

ANNEX 24







Age structure of population in the artificial lake area

-  household
 - person below 20 years of age
 - " from 20 to 64 years of age
 - " over 64 years of age

ANNEX 25

Expressed wishes for alternative compensations in the artificial lake area.




The households have expressed wishes for the following ways of compensation:

-  1 pecuniary compensation
-  2 farm corresponding to present one
-  3 building site
-  4 small farm (up to 2 hectares)
-  5 condominium
-  6 substitute forest

ANNEX 26

The effect of the Siurua project on the municipal tax income.

The first picture shows the need of labour during the construction period. The need calculated in number of workers is divided between construction (sparsely ruled) and operation (densely ruled). The project is subdivided into three:

-  the artificial lake
-  the Kollaja power plant
-  the additional machineries to the five existing power plants.

The second picture describes the total salaries and wages paid during the project divided between municipalities surroundings the artificial lake area. The municipalities are

-  Pudasjärvi
-  Yli-Ii
-  others

The third picture shows the final municipal tax income consisting of salaries and wages (densely ruled) and of incomes from the generation of electricity (sparsely ruled).

ANNEX 27

The need and supply of electricity in Finland in 1980-81. The picture shows the percent distribution of the need of power within one year. The supply consists of back pressure power (vastapainevoima), nuclear power (ydinlauhdutusvoima), condensation power (lauhdutusvoima) and water power (vesivoima). The additional power after the completion of Siurua project is also shown.

ANNEX 28

The electric power generated in Finnish hydroelectric power plants in 1969-74; weekly average.

Teho = power

ANNEX 29

Price comparison on the generation of electricity.

The generation methods compared are

- ① gas turbine power
- ② thermal power (from oil)
- ③ " " (from coal)
- ④ nuclear power
- ⑤ the Siurua project

ANNEX 30 a

The machine capacities in the river Iijoki at present and after the completion of Siurua project.

The annex shows also the weekly average power generation in the river Iijoki in 1972-74.

ANNEX 30 b

Load duration curve (calculated average within 24-hour periods) in the river Iijoki in 1972-74

ANNEXES 31-33

Profits and costs versus rate of interest.

The annexes show the profits (hyödyt) and costs (kustannukset) of the Siurua project in the constant cost level (muuttumaton kustannustaso) and rising cost level (muuttuva kustannustaso). They are calculated for three different alternatives:

the mere regulation (annex 31)

the regulation and the Kollaja power plant (annex 32)

the whole project (annex 33)

ANNEXES 34-36

Net profits versus rate of interest.

The curves are calculated in constant and rising cost levels for the three above-mentioned alternatives.